



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
<http://www.udh.edu.pe>

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Escuela de Post Grado

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD

TESIS

**PREVALENCIA DE *Cryptosporidium* sp. EN
HECES DE PALOMA DOMÉSTICA (*Columba livia*)
DE PARQUES Y PLAZAS DE LA CIUDAD DE
HUÁNUCO Y SU EFECTO EN LA SALUD
PÚBLICA**

**Para optar el Grado Académico de
Magister en Ciencias de la Salud
Mención Salud Pública y Docencia Universitaria**

**Autor
JOSÉ LUIS VARGAS GARCÍA**

**Huánuco – Perú
2016**

INDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
PRESENTACIÓN.....	iii

CÁPITULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	01
1.1. Planteamiento del problema	01
1.1.1. Identificación del Problema a Nivel Nacional y Regional.....	01
1.1.2. Descripción y Caracterización del Problema.....	03
1.2. Formulación del Problema y alternativas o planteamientos.....	04
1.2.1. Formulación del problema	04
1.2.1.1. Problema general.....	04
1.2.1.2. Problemas específicos.....	04
1.2.2. Planteamiento del Propósito o Alternativa de Solución.....	05
1.3. Trasendencia teórica, Técnica o Académica.....	06
1.4. Antecedentes inmediatos.....	06
1.5. Objetivos.....	08
1.5.1. Objetivo general.....	08
1.5.2. Objetivos específicos.....	08

CAPÍTULO II

2. REFERENCIA TEÓRICA Y CONCEPTUAL.....	10
2.1. Aspectos históricos.....	10
2.2. Aspectos conceptuales o doctrinarios.....	11
2.2.1 CRYPTOSPORIDIUM.....	11
2.2.1.1 DEFINICIÓN.....	11
2.2.1.2 CICLO BIOLÓGICO.....	12
2.2.1.3. EPIDEMIOLOGÍA.....	14

2.2.1.4. DIAGNÓSTICO.....	15
2.2.1.5. SÍNTOMAS.....	16
2.2.2 PALOMA DOMÉSTICA.....	16
2.3. Base teórica o teoría en la que se sustenta.....	18
2.4. Definiciones operacionales.....	19
CRYPTOSPORIDIOSIS.....	19
CRYPTOSPORIDIUM SP.....	19
ZOONÓSIS.....	20
SALUD PÚBLICA.....	20
ENFERMEDAD EMERGENTE.....	20
PALOMA DOMÉSTICA.....	21

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	22
3.1. Método, nivel de investigación.....	22
3.2. Sistema de hipótesis, variables y esquema de diseño.....	23
3.2.1. Sistema de hipótesis.....	23
a) Hipótesis general (Hi).....	23
b) Hipótesis nula (H0).....	23
c) Hipótesis específicas.....	23
3.2.2. Sistema de variables.....	24
3.2.3. Esquema del diseño.....	24
3.3. Técnicas e instrumentos.....	25
3.3.1. Plan de actividades.....	25
Recolección de heces de personas.....	25
Recolección de heces de palomas.....	25
Fijación de muestra.....	26
Tratamiento con peróxido de hidrógeno (H ₂ O ₂).....	26
Técnica de Zielh Neelsen Modificado.....	26
3.3.2. Plan de recolección y organización de datos.....	26
Técnicas.....	26
Instrumentos.....	27
3.3.1. Interpretación de datos y resultados.....	27
3.3.2. Análisis de datos, prueba de hipótesis.....	27

3.4. Cobertura del estudio.....	28
3.4.1. Población.....	28
a) De las palomas.....	28
b) De las personas.....	28
3.4.2. Muestra.....	28
Heces de palomas.....	28
Heces de personas.....	29
3.4.3. Delimitación geográfico temporal y temática.....	31
3.4.4. Consideraciones éticas.....	31

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS.....	32
4.1. Presentación de resultados.....	32
4.2. Analisis y organización de datos.....	32
4.2.1. Prevalencia de <i>Cryptosporidium sp.</i> en heces de palomas domésticas (<i>Columba livia</i>).....	32
4.2.2. Prevalencia de <i>Cryptosporidium sp.</i> en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.....	36
4.2.3. Prevalencia de <i>Cryptosporidium sp.</i> en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.....	39
4.2.4. Riesgo de enfermar que tendrán las personas que frecuentan parques y plazas, respecto a los que no las frecuentan.....	41

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	44
5.1. Verificación o contrastación de la hipótesis, objetivos y problema.....	44
5.1.1. Prevalencia de <i>Cryptosporidium sp.</i> en heces de palomas domésticas (<i>Columba livia</i>).....	44
5.1.2. Prevalencia de <i>Cryptosporidium spp.</i> en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la	

ciudad de Huánuco.....	44
5.1.3. Prevalencia de <i>Cryptosporidium spp.</i> en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.....	45
5.1.4. Riesgo de enfermar que tendrán las personas que frecuentan parques y plazas, respecto a los que no las frecuentan.....	45
5.2. Nuevos planteamientos.....	46
 CAPÍTULO VI	
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
6.1. Conclusiones.....	47
6.2. Recomendaciones.....	48
 CAPÍTULO VII	
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	49

PREVALENCIA DE *Cryptosporidium sp.* EN HECES DE PALOMA DOMÉSTICA (*Columba livia*) DE PARQUES Y PLAZAS DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO Y SU EFECTO EN LA SALUD PÚBLICA

José Luis Vargas García

RESUMEN

Se realizó un estudio para determinar que la prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de palomas domésticas (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto en la salud pública. Se recolectaron 100 muestras de heces de palomas domésticas de cinco (05) parques y plazas. Además, se formaron dos (02) cohortes de 85 individuos cada una (niños entre 5 a 10 años): una de los que frecuentan y otra de los que no frecuentan parques y plazas. Se recolectaron dos muestras de heces por individuo con intervalo mínimo de 30 días. Las muestras fueron procesadas mediante la técnica de Zielh Neelsen modificada siendo observadas al microscopio con aumento de 100x, encontrándose los siguientes resultados: 29% (29), 37.65% (32) y 15.30% (13) de prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en palomas domésticas, personas que frecuentan y no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco. Se calculó incidencia acumulada de 0.61 y 0.36 en cohorte de expuestos y no expuestos respectivamente. Los resultados de la prueba de hipótesis $X^2 = 10.382$ ($p=0.001$) y $RR= 1.677$ con IC (95%, 1.209 - 2.238) son estadísticamente significativos e indican asociación entre las variables. Finalmente se concluye que la prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto negativo en la salud pública.

Palabras clave: *Cryptosporidium sp.*, paloma doméstica, salud pública.

**PREVALENCE OF *Cryptosporidium* sp. IN FAECES OF DOMESTIC
PIGEONS (*Columba livia*) OF PARKS AND SQUARES OF HUÁNUCO CITY
AND THEIR EFFECT ON PUBLIC HEALTH.**

José Luis Vargas García

ABSTRACT

A study was conducted to determine the prevalence of *Cryptosporidium* sp. in faeces of domestic pigeons (*Columba livia*) of parks and squares of Huanuco city has an effect on public health. 100 stool samples from domestic pigeons in five (05) parks and squares were collected. Also, two (02) cohort of 85 individuals were formed each (children aged 5 to 10 years): one of those who frequent and one of those who do not frequent parks and squares. two stool samples were collected per individual with a minimum interval of 30 days. The samples were processed by Ziehl Neelsen technique being observed under a microscope with 100x magnification, meeting the following results: 29% (29), 37.65% (32) and 15.30% (13) prevalence of *Cryptosporidium* sp. in domestic pigeons, people who frequent and not frequent parks and squares of the city of Huanuco. Cumulative incidence of 0.61 and 0.36 was calculated in cohort of exposed and unexposed respectively. The results of the hypothesis test $X^2 = 10.382$ ($p=0.001$) y $RR= 1.677$ con IC (95%, 1.209 - 2.238) and indicate statistically significant association between the variables. Finally, it is concluded that the prevalence of *Cryptosporidium* sp. fecal domestic pigeon (*Columba livia*) of parks and squares of the city of Huanuco has a negative effect on public health.

Keywords: *Cryptosporidium* sp, domestic pigeon, public health.

PRESENTACIÓN

La cryptosporidiosis es considerada una enfermedad emergente que afecta al ser humano y a los animales, esta se manifiesta con diarrea por mala absorción. *Cryptosporidium* sp., parasito coccidio, es el agente responsable de esta enfermedad y puede ser encontrado en muchas especies animales. La población vulnerable son niños y ancianos, así como personas inmunodeprimidas de cualquier edad.

La paloma domestica (*Columba livia*) es un ave cosmopolita que habita diferentes latitudes a nivel mundial, colonizando y desarrollando poblaciones bajo diversas condiciones ambientales. En los ultimos años, se ha producido un incremento en la población de estas aves llevando a la invasión de parques, plazas y otros lugares públicos, ocasionando contaminación mediante sus excrementos, afectando la salud pública.

La ciudad de Huánuco no es ajena a esta realidad ya que esta especie ha invadido lugares públicos y viviendas, siendo considerada como plaga. Esta situación pone en peligro la salud pública dada la mayor concentración poblacional y la contaminación de estos lugares con heces que pueden transmitir enfermedades infecciosas y parasitarias tales como la cryptosporidiasis. Aunque es conocida esta realidad, los estudios en esta especie aún no se han realizado.

Estudios previos indican que la paloma doméstica (*columba livia*) es un agente activo en la contaminación de lugares públicos. *Cryptosporidium* sp ha sido detectado en heces de estas aves. Además, Rodríguez (2003) menciona que la prevalencia de este microorganismo es variable, en función de las características socioeconómicas de la población. Se encuentran en las heces del 1 al 3 % de los habitantes de los países desarrollados (Europa y América del Norte), en el 5% de los de Asia y en el 10% de los de África.

Con el objetivo de determinar que la presencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de palomas domésticas (*Columba livia*) de parques y plazas de la

ciudad de Huánuco tiene efecto en la salud pública. Se ejecutó la investigación denominada: **“PREVALENCIA DE *Cryptosporidium* sp. EN HECES DE PALOMA DOMÉSTICA (*Columba livia*) DE PARQUES Y PLAZAS DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO Y SU EFECTO EN LA SALUD PÚBLICA”**.

Para esta investigación se recolectaron 100 muestras de heces de paloma doméstica (*Columba livia*) para determinar prevalencia. . Además, se formaron dos (02) cohortes de 85 individuos cada una (niños entre 5 a 10 años): una de los que frecuentan y otra de los que no frecuentan parques y plazas. Se recolectaron dos muestras de heces por individuo con intervalo mínimo de 30 días. Determinando incidencia acumulada y riesgo relativo. En este sentido, se presentan los resultados de esta investigación.

CÁPITULO I

7. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

7.1. Planteamiento del problema

1.1.3. Identificación del Problema a Nivel Nacional y Regional

A través de los años los problemas en la salud humana se han ido modificando, especialmente con la aparición de las denominadas enfermedades emergentes, que surgen como resultado de nuestros nuevos estilos de vida, factores ambientales, cambio climático, desarrollo tecnológico, etc. Este tipo de enfermedades son consideradas amenazas graves para la salud pública. La cryptosporidiasis es una enfermedad poco diagnosticada y reportada en nuestro país, careciendo de registros e información. Además es conocido que los animales constituyen factor de transmisión zoonótico de la enfermedad.

El efecto en la salud pública está marcado por el proceso de trasmisión de la enfermedad al frecuentar lugares públicos como parques y plazas cuando personas de diferentes grupos etarios se encuentran en riesgo de contraer la infestación, como resultado de la contaminación de estos lugares. El *Cryptosporidium sp.* es un agente emergente que constituye una seria amenaza para la salud pública, siendo los niños y ancianos las poblaciones en mayor riesgo además de personas inmunodeprimidas de todas las edades.

La paloma doméstica (*Columba livia*) es una especie exótica que con el transcurso de los años ha invadido países de todo el mundo, llegando a las ciudades e instalándose en parques, jardines, edificios y casas. Las características alimenticias y su fácil adaptación han contribuido a su

proliferación, convirtiéndose desde hace algunos años en una seria amenaza para la salud de las personas, especialmente por la diseminación de agentes contaminantes a través de sus heces. La explosión demográfica de la paloma doméstica (*Columba livia*) en nuestro país ha pasado de un aspecto visual a ser un problema serio de salud pública, siendo una real y creciente preocupación.

Desde hace algunos años en la ciudad de Huánuco la población de palomas domésticas (*Columbia livia*) ha presentado un aumento desmesurado, pasando de una cuestión ornamental a ser considerada como plaga. El aumento en su población principalmente en los parques y jardines, así como la invasión a casas, genera incomodidad y a la vez contaminación del medio principalmente por las heces. No hay reportes, al menos en nuestra ciudad, acerca de las consecuencias en la población humana.

La paloma doméstica (*Columba livia*) se constituye como portador del agente *Cryptosporidium sp.* de acuerdo a diversos estudios en diferentes latitudes. Esto hace indicar que puede ser sumamente importante en la transmisión humana. Especialmente al considerar las características de su situación actual entorno al efecto de poblaciones crecientes considerando las invasión de lugares públicos y la contaminación de estos con excretas.

La ejecución del trabajo de investigación intitulado “PREVALENCIA DE *Cryptosporidium sp.* EN HECES DE PALOMAS DOMESTICAS (*Columba livia*) DE PARQUES Y PLAZAS DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO Y SU EFECTO EN LA SALUD PÚBLICA” ayudará a resolver las interrogantes respecto al componente zoonótico de la enfermedad y la

asociación de la enfermedad a la transmisión por la paloma doméstica.

1.1.4. Descripción y Caracterización del Problema

La recreación es un aspecto fundamental de toda población humana, son distintos las maneras y lugares donde podemos realizar esta actividad, desde las más simples como salir o frecuentar los parques y plazas públicas, hasta la asistencia a recreos y parques exclusivos y privados. Los parques y jardines en general, constituyen centros de afluencia en pos de relajación, distracción y recreación, pero al estar contaminados constituyen fuente de transmisión de enfermedades, en especial parasitarias.

La paloma doméstica (*Columbia livia*), generalmente constituye atractivo de parques y plazas, históricamente considerada como un símbolo de paz y entendimiento entre las personas y, en general, se soslaya su papel como transmisora de agentes de numerosas enfermedades. Sin embargo desde hace algunos años en la ciudad de Huánuco, su población ha experimentado una explosión demográfica, hasta el punto de ser considerada como plaga. La paloma doméstica (*Columba livia*) es portadora del parásito *Cryptosporidium* sp., que a su vez afecta al hombre y es considerada una zoonosis.

La Cryptosporidiosis es una enfermedad emergente reportada en diversos países del mundo, es producida por el parásito protozooario intracelular *Cryptosporidium* sp., que afecta a un amplio espectro de vertebrados. En el hombre constituye una enfermedad de nuevo registro, mientras que entre las especies de animales domésticos, sin duda la que más afectada es la bovina. Siendo las poblaciones en riesgo personas y animales inmunocompetentes e inmunodeprimidas de todas las edades.

Debido a la gran importancia y su efecto en la salud pública, se han realizado numerosos estudios para contribuir al conocimiento y solución de esta enfermedad. Es así que en países como Argentina, Brasil, Colombia, España, México, Venezuela, entre otros; se han realizado una gran cantidad de investigaciones en torno a esta problemática, abarcando tanto animales domésticos como silvestres, dirigidos fundamentalmente a determinar presencia y prevalencia, así como otros aspectos epidemiológicos.

En nuestro país son pocas las investigaciones, abarcando principalmente animales de compañía. En nuestra región se ha realizado un estudio sobre Cryptosporidiosis en caninos. En esta situación, se hace necesario y urgente más estudios sobre este agente, más aún cuando no se tienen referencia en otras especies.

7.2. Formulación del Problema y alternativas o planteamientos

1.5.3. Formulación del problema

1.5.3.1. Problema general

¿La presencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de palomas domésticas (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto en la salud pública?

1.5.3.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de palomas domésticas (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco?
- ¿Cuál es la prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco?

- ¿Cuál es la prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco?
- ¿Cuál será el riesgo de enfermar que tendrán las personas que frecuentan parques y plazas, respecto a los que no las frecuentan?

1.5.4. Planteamiento del Propósito o Alternativa de Solución

La paloma doméstica (*Columba livia*) es un serio agente de contaminación de parques y plazas en nuestra ciudad, sin embargo no hay estudios que aclaren la presencia de este parásito en heces de referidos animales. Diversos estudios se han realizado a nivel mundial, estableciendo a la paloma doméstica con reservorio de este parasito. El *cryptosporidium sp.*, que produce diarreas en animales y personas jovenes y ancianos, así como en inmunodeprimidos es causante de cryptosporidiosis una enfermedad emergente.

La identificación microscópica positiva del parásito *Cryptosporidium sp.* en heces de palomas domésticas y de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco es importante para determinar la enfermedad en ambas especies y el rol que tienen las palomas para determinar la infección en el hombre que se evaluará con el estudio de personas que frecuentan parques y plazas así como las que no frecuentan dichos lugares, determinando su efecto en la salud pública.

En nuestra ciudad no se cuenta con estudios que verifiquen la presencia de este parásito en heces de palomas domésticas, ignorandose su potencial efecto en la salud pública. La identificación de este parásito en: heces de palomas domésticas y de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco demostrará el efecto en la salud pública.

1.6. Trasendencia teórica, Técnica o Académica

La paloma domestica (*Columba livia*) viene incrementando su población y causando contaminación de parques y plazas de la ciudad de Huánuco mediante sus heces. El *Cryptosporidium sp.* es un parásito que afecta principalmente a niños, ancianos y personas inmunodeprimidas, considerándose como confirmatoria para enfermos de VIH, la que se manifiesta con diarrea. En nuestra ciudad no se tiene información sobre la población de estos animales, ni se ha investigado sobre diarreas causadas por *Cryptosporidium sp.*, por lo que se plantea la determinación de la prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en palomas domésticas de la ciudad de Huánuco. Este estudio permitirá generar conocimientos que no se tienen actualmente y servirá como base de datos para futuros estudios.

En este sentido para contribuir al conocimiento de esta problemática y por su importancia en la salud pública, se propone la pregunta de investigación: ¿la presencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de palomas domésticas (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto potencial en la salud pública?

1.7. Antecedentes inmediatos

En Malasia, 2008, Quah JX, Ambu S, Lim YA y Mak JW en el estudio denominado “Identificación molecular de *Cryptosporidium parvum* de huéspedes aviares”. Cuyo objetivo fue identificar las especies de *Cryptosporidium* y genotipos aislados de huéspedes aviares. Un total de 90 muestras de 37 especies diferentes de aves se recogieron a lo largo de un período de 3 meses entre abril de 2008 junio de 2008 en el Zoológico Nacional de Kuala Lumpur, Malasia. Antes de la caracterización molecular, todas las muestras fueron seleccionadas para *Cryptosporidium* usando la técnica de tinción de Ziehl-Neelsen modificada. Posteriormente las muestras se analizaron con PCR anidada dirigida al gen SSU rRNA parcial. Amplicones fueron secuenciados en ambas direcciones y se utilizan para el análisis filogenético. Aunque 9 (10%) muestras fueron positivas para

Cryptosporidium a través de microscopía, 8 (8,9%) produjeron amplicones utilizando PCR anidada. Se identificaron todos los aislados como *Cryptosporidium parvum*. Aunque *C. parvum* no se ha reportado que causa la infección en las aves, y el papel de las aves en este estudio fue postulado principalmente como transportadores mecánicos, estos hallazgos resaltan el riesgo significativo para la salud pública que representan las aves que albergan las especies zoonóticas de *Cryptosporidium*.

En Henan, China, 2011, Qi M, Wang R, Ning C, Li X, Zhang L, Jian F y Xiao L. con el trabajo “*Cryptosporidium* sp. en aves de compañía: diversidad genética y potencial efecto en la salud pública”. Para caracterizar la prevalencia y evaluar la carga de transmisión zoonótica de especies de *Cryptosporidium* en aves de compañía. 434 muestras fecales fueron obtenidas a partir de 14 familias de aves en tiendas de animales. La prevalencia global de *Cryptosporidium* fue del 8,1% (35/434) por la técnica de flotación de azúcar de Sheather. Las muestras de *Cryptosporidium*-positivos fueron analizados por análisis de la secuencia de ADN de la subunidad pequeña (SSU) de genes rRNA. Se identificaron tres especies de *Cryptosporidium* y dos genotipos, incluyendo *C. baileyi* (18/35 o 51,4%) en cinco leiothrixes de pico rojo (*Leiothrix lutea*), cuatro gorriones de Java blancos (*Padda Oryzivora*), cuatro Mynas comunes (*Acridotheres tristis*), dos pinzones cebrá (*Taeniopygia guttata*), una alondra con cresta (*Galerida cristata*), un Diamante de Gould (*Chloebia gouldiae*), y una urraca negra (*Pica pica*); *Meleagridis Cryptosporidium* (3/35 o 8,6%) en un waxwing Bohemia (*Bombycilla garrulus*), una tórtola rufo (*Streptopelia orientalis*), y una paloma doméstica (*Columba livia*); *Cryptosporidium galli* (5/35 o 14,3%) en cuatro Bohemia waxwings (*Bombycilla garrulus*) y una Mesía (*Leiothrix argentea*) de orejas de plata; Genotipo *Cryptosporidium* aviar III (3/35 o 8,6%) en dos cacatúas (*Nymphicus hollandicus*) y una urraca azul de pico rojo (*Urocissa erythrorhynchos*); y *Cryptosporidium* aviar genotipo V (6/35 o 17,1%) en seis cacatúas (*Nymphicus hollandicus*). Entre las aves de

compañía, 12 especies representan nuevos anfitriones para las infecciones de *Cryptosporidium*. La presencia de *C. meleagridis* plantea interrogantes sobre el potencial de transmisión zoonótica de criptosporidiosis de aves de compañía para los seres humanos.

En Irán, 2012, Radfar MH, Asl EN, Seghinsara HR, Dehaghi MM y Fathi S. con el estudio titulado “Biodiversidad y prevalencia de parásitos de palomas domésticas (*Columba livia domestica*) en una zona semiárida de South Khorasan, Irán”. Cinco especies de nematodos y cestodos fueron recolectados de las palomas: los nematodos fueron dos especies: *colombae* *Ascaridia* (16,66%) y *Hadjelia truncata* (1,96%), mientras que los cestodos fueron *Cotugnia digonopora* (13,79%), *Raillietina magninumida* (18,62%) y *Raillietina achinobothridia* (32,35%); examen fecal reveló: *Eimeria* spp. (40,19%) y ooquistes de *Cryptosporidium* (2,94%); y frotis de sangre mostraron: *Haemoproteus cloumbae* (47/05%); en la boca, la garganta y la laringe: *Trichomonans gallinae* (57,84%); cuatro especies de ectoparásitos se obtuvieron de plumas y nódulos subcutáneos de la siguiente manera: las plumas: *Pseudolynchia canariensis* (63,72%), *Columbicola columbae* (79,41%), *Menopon gallinae* (44,11%); nódulos subcutáneos: *Laminosioptes cysticola* (1,96%). De la fauna parasitaria identificada en este estudio, es imprescindible establecer un control parasitario integrado.

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo general

Determinar que la presencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de palomas domésticas (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto en la salud pública.

1.8.2. Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

- Determinar la prevalencia de *Cryptosporidium sp* en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.
- Determinar la prevalencia de *Cryptosporidium sp* en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.
- Estimar el riesgo de enfermar que tendrán las personas que frecuentan parques y plazas, respecto a los que no las frecuentan.

CAPÍTULO II

8. REFERENCIA TEÓRICA Y CONCEPTUAL

8.1. Aspectos históricos

Rodríguez (2003) menciona que la prevalencia de este microorganismo es variable, en función de las características socioeconómicas de la población, ya que es más frecuente en los lugares con problemas de infraestructura en las canalizaciones de agua potable, en las piscinas, en la eliminación de aguas residuales o en estrecho contacto con los animales. Se encuentran en las heces del 1 al 3 % de los habitantes de los países desarrollados (Europa y América del Norte), en el 5% de los de Asia y en el 10% de los de África. Mediante estudios serológicos se demuestran la presencia de anticuerpos en el 25 – 35% de los habitantes de los países desarrollados y en el 60-75% de los países en vías de desarrollo.

Maldonado (1998) reporta en México D.F la presencia de *Cryptosporidium parvum* en 93 a 95% de los establos lecheros muestreados.

Rodríguez (2003) reporta que en España, se han observado prevalencias desde 43.8% en terneros de 1 a 7 días, hasta el 6% en animales de 22 a 30 días.

Ayaquiri (1997) en Camaná, Arequipa reporta en su estudio sobre prevalencia de criptosporidiosis en animales domésticos, se determinó que el 25.8% de las muestras son positivas a *Cryptosporidium sp.*, siendo la prevalencia en vacunos de 11.7%.

8.2. Aspectos conceptuales o doctrinarios

2.2.3 CRYPTOSPORIDIUM

2.2.3.1 DEFINICIÓN

Tzipori (1998) menciona que *Cryptosporidium* sp. son coccidios parásitos que afectan tanto seres humanos como animales y son transmitidos por ooquistes resistentes a condiciones ambientales.

Barer (1990) reporta que en 1907 Ernest Edward Tizzer aisló un parásito en glándulas gástricas de ratón de laboratorio, al que llamó *Cryptosporidium muris*; posteriormente en 1912 descubrió en intestino de ratón otra especie que denominó *Cryptosporidium parvum*.

Curds (1992) indica que este parásito se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

Phylum	:	Apicomplexa
Clase	:	Sporozoasida
Orden	:	Coccidiasina
Suborden	:	Eimeriorina
Familia	:	Cryptosporidia
Género	:	Cryptosporidium

Pérez (2000) menciona que en los primeros días de vida, el proceso más importante de los producidos por parásitos es la cryptosporidiosis, que además de afectar a los animales, se transmite al hombre.

Rodríguez (2003) menciona que la infección se produce por la ingestión de ooquistes provenientes de la contaminación fecal ambiental o de una persona o animal infectados.

Garza (1997) indica que los ooquistes de *Cryptosporidium* miden 4.5 x 5 µm, son transparentes y contienen cuatro esporozoitos, la pared de los ooquistes es lisa, incolora. Georgi (1994), por su pequeño tamaño y su estructura elástica pueden doblarse y atravesar los filtros de membrana y contaminar el agua que se pretende potabilizar.

Rodríguez (2003) menciona que los ooquistes están recubiertos de una pared gruesa que les confiere protección en el medio ambiente, pero 20% de estos presentan pared fina y, por lo tanto, exquistan endógenamente, originando un fenómeno de autoinfección.

Garza (1997) define que histológicamente, el parásito se localiza dentro de las células epiteliales y pueden aparecer procesos de fusión o pérdida de las vellosidades intestinales, hiperplasia de las criptas y cambios inflamatorios en la lámina propia con presencia de linfocitos, neutrófilos, células plasmáticas y macrófagos.

Rodríguez (2003) menciona que se han descrito 20 especies de género *Cryptosporidium*. *Cryptosporidium parvum* es la especie que se asocia a enfermedad humana, aunque pueden encontrarse en otros hospedadores, ya que no existe una compleja especificidad del huésped.

2.2.3.2 CICLO BIOLÓGICO

Rodríguez (2003) menciona que el *Cryptosporidium sp.* crece y se reproduce dentro de las células epiteliales de los órganos digestivos de los vertebrados. Los organismos que infecta incluyen a peces, serpientes, aves, roedores, ardillas, venados, caballos, cerdos, ovejas, reses, gatos, perros y otros. Algunos de ellos, como los roedores, son resistentes a la enfermedad, mientras que otros, como el ganado vacuno y

el hombre, son susceptibles. No existe especificidad del parásito con el huésped, sino que previa infectividad cruzada entre aves o entre mamíferos, pero no de aves a mamíferos ni al revés. El parásito se desarrolla y madura en un periodo de 12 a 24 horas.

Juranek (1995) indica que *Cryptosporidium* sp. es monoxeno porque completa su ciclo en un huésped. La ruta de transmisión es fecal-oral, persona a persona y animal a persona debido a la ingestión de agua o comida contaminada. La persona o animal parasitado arroja ooquistes al exterior con heces; su ingestión por algún huésped potencial origina infección. Cuando llegan ooquistes al tracto gastrointestinal se liberan esporozoitos que parasitan las células epiteliales; el desarrollo de distintos estadios del parásito ocurren intracelularmente. Del esporozoito se diferencia al trofozoito.

Rodríguez (2003) menciona que luego de la ingestión de ooquistes viables, se forma una vacuola parasitófora superficial formada por dos membranas provenientes del hospedador u otras dos provenientes del parásito; esto hace que tenga localización intracelular, pero extracitoplasmática.

Quiroz (1997) menciona que los trofozoitos se multiplican asexualmente y producen merontes tipo I (con 6 – 8 núcleos), y merontes tipo II (con 4 núcleos). Los primeros producen de 6 a 8 merozoitos, los otros sólo 4 merozoitos. Los merozoitos tipo I producen autoinfección. Los merozoitos tipo II invaden nuevas células epiteliales y se transforman en microgametos y macrogametos; se fusionan y generan un cigoto. En el cigoto se producen esporozoitos potencialmente infectivos para constituir el ooquiste. Finalmente, los ooquistes son liberados vía heces. Cada generación de parásitos se desarrolla y madura en un periodo de 12 a 24 horas.

Pérez (2000) menciona que después de multiplicaciones asexuadas y sexuadas se producen los ooquistes que son de dos tipos: de pared gruesa (80%), muy resistentes en el medio externo y responsables de la transmisión entre hospedadores; y de pared fina (20%), que serían responsables junto con los merozoitos tipo I, de la continuación indefinida del ciclo biológico en el mismo hospedador.

Rodríguez (2003) concluye que la autoinfección es importante clínicamente, ya que la ingestión de pocos ooquistes puede originar procesos clínicos graves.

Garza (1997) indica que después de ser arrojados al medio ambiente los esporozoitos mueren, mientras los ooquistes pueden permanecer latentes por más de un año en agua o suelo húmedo.

2.2.1.6. EPIDEMIOLOGÍA

Curret (1991) manifiesta que la Cryptosporidiosis es una enfermedad emergente de distribución mundial.

Garza (1997) menciona que las enfermedades emergentes pueden definirse como infecciones de nueva aparición en una población humana o como enfermedades que han existido desde hace siglos pero que a últimas fechas han incrementado su incidencia y su rango de acción geográfica.

Pérez (2000) concluye que la principal fuente de infección es, sin duda alguna, las deyecciones de los animales diarreicos, que pueden contener millones de ooquistes por gramo de heces. También tienen importancia los portadores asintomáticos, normalmente adultos. Desde el punto de vista

de la salud pública, la transmisión indirecta a través de los alimentos y agua es muy importante.

Rodríguez (2003) menciona que los ooquistes en el medio ambiente se mantienen infecciosos durante meses en un intervalo amplio de temperaturas.

2.2.1.7. DIAGNÓSTICO

Pérez (2000) menciona que el diagnóstico requiere el estudio de las lesiones más notables (congestión de los vasos intestinales, aumento del tamaño de los ganglios regionales, acumulo de gas y contenido amarillento en íleon y colon), y sobre todo, la demostración del parásito (análisis fecales, raspados intestinales, cortes histológicos y los métodos inmunológicos de ELISA).

Casemore y col. (1991) menciona que normalmente, el diagnóstico se establece por métodos microscópicos convencionales, y se utilizan con frecuencia el método modificado de Ziehl–Neelsen (mZN) y el de auramina-fenol (AP) en frotis fecales sin concentrar.

Weber y col. (1991) establecen que la concentración de ooquistes en la muestra puede aumentar la sensibilidad de la detección. En muestras humanas positivas a ooquistes, se necesitan entre 1×10^4 y 5×10^4 ooquistes por g de heces sin concentrar para obtener una eficacia de detección del 100%, utilizando el método de tinción mZN.

Smith (2008) indica que además de técnicas microscópicas, se han descrito en la literatura varios ELISA de captura de antígeno e inmuno-complemento con límites de detección del orden de 3×10^5 – 10^6 ooquistes por ml lo que

indica que no ofrecen una sensibilidad mayor que los métodos microscópicos.

Rodríguez (2003) menciona que la tinción de referencia está basada en la demostración de las características de alcohol-ácido resistencia del parásito, tanto en frío como en caliente a través de la tinción del Zielh Neelsen Modificada. Algunos estudios cuantitativos llevados a cabo en modelos experimentales demuestran que solo un pequeño porcentaje de ooquistes excretados presentan la característica de ácido-alcohol resistencia, pero este porcentaje se incrementa cuando aumenta el tiempo entre el momento de excreción y de la tinción.

2.2.1.8. SÍNTOMAS

Georgi (1994) menciona que los síntomas son fuertes dolores abdominales y una intensa diarrea acuosa (durante 3 a 12 días); aproximadamente el cuarto día (penetrancia) se eliminan millones de ooquistes. Los síntomas que presenta la criptosporidiosis incluyen diarrea acuosa, calambres intestinales, vómitos, náuseas y un poco de temperatura.

Rodríguez (2003) concluye que se han descrito 20 especies de género *Cryptosporidium*. *Cryptosporidium parvum* es la especie que se asocia a enfermedad humana, aunque pueden encontrarse en otros hospedadores, ya que no existe una compleja especificidad del huésped.

2.2.4 PALOMA DOMÉSTICA

Caicedo (1996) menciona que la paloma bravía (*Columba livia*) es una especie de ave columbiforme de la familia Columbidae. Es el ancestro de las palomas domésticas, con las que se hibrida. Cría en paredes rocosas. Se parece mucho a la

paloma doméstica, pero éstas últimas tienen un ADN muy diverso y por lo tanto algunas presentan colores muy diferentes. Es difícil deslindar las poblaciones salvajes de las domésticas, y las primeras son cada vez menos frecuentes.

Landolfi (2011) menciona que la paloma doméstica habita en plazas de grandes ciudades y zonas rurales, pero actualmente es escasa en ambientes naturales. En las ciudades, ha reemplazado los acantilados y barrancas por las cornisas de los edificios u otras grandes construcciones.

Toro (2000) menciona que la paloma (*Columba Livia* doméstica) tiene su origen en la paloma bravía (*Columba Livia*), endémica de Eurasia y África; fue introducida en el continente americano como ave doméstica en el siglo XVI, fue manipulada genéticamente por el hombre reconociéndose hoy alrededor de 200 razas. Después de muchos años, la paloma se reincorporó a la vida silvestre acostumbrándose a la presencia de las personas; sobre poblando espacios en los cuales no existía un controlador biológico, aprovechando sus condiciones de adaptabilidad. La sobrepoblación animal se entiende como la cantidad excesiva de animales, que sobrepasa la cantidad de gente que está dispuesta a darles cuidados.

Landolfi (2011) menciona que la paloma es un ave grande que puede medir de 34 a 37 cm que presenta gran variedad de colores; tienen cabeza pequeña, cuello corto, el cuerpo robusto con patas cortas y plumaje liso y brillante. Las características más importantes de esta ave son su adaptabilidad, velocidad de vuelo y orientación, es por esto que el ser humano las ha utilizado durante la historia como aves mensajeras. Ellas pueden alimentarse de basura y aguas negras, lo que hace que no sea necesario que tengan condiciones ideales para

sobrevivir; además son animales longevos que pueden llegar a vivir entre 15 y 20 años, teniendo en cuenta que por cada paloma se obtienen de 4 a 6 pichones al año.

Caicedo (1996) concluye que uno de los mayores problemas que causan las palomas convirtiéndose en verdaderas plagas, son los efectos corrosivos por la acumulación de su excremento, afectando el patrimonio artístico y arquitectónico de las ciudades. Además, alrededor de 40 enfermedades han sido catalogadas como zoonóticas. Existen 30 enfermedades transmisibles a los humanos y 10 a los animales domésticos, causando problemas de salud pública. Generalmente son transmitidas por los excrementos secos que son transportados por el aire o por tener contacto directo con ellos. Además, ya que estos animales portan más de 60 ectoparásitos como pulgas y ácaros, es posible que con sus plumas y polvo contaminen y afecten la salud de los humanos. Algunas de las enfermedades que están relacionadas con las palomas son: salmonelosis, psitacosis, criptococosis, aspergilosis, listeriosis, estafilococosis, dermatosis, entre otras. La enfermedad de mayor prevalencia es la salmonelosis.

8.3. Base teórica o teoría en la que se sustenta

Tzipori (1998) menciona que *Cryptosporidium sp.* son coccidios parásitos que afectan tanto seres humanos como animales y son transmitidos por ooquistes resistentes a condiciones ambientales.

Rodríguez (2003) menciona que la infección se produce por la ingestión de ooquistes provenientes de la contaminación fecal ambiental o de una persona o animal infectados.

Rodríguez (2003) concluye que se han descrito 20 especies de género *Cryptosporidium*. *Cryptosporidium parvum* es la especie que se

asocia a enfermedad humana, aunque pueden encontrarse en otros hospedadores, ya que no existe una compleja especificidad del huésped.

8.4. Definiciones operacionales

CRYPTOSPORIDIOSIS:

Es una enfermedad oportunista causada por el parásito *Cryptosporidium*, presente en algunas comidas o en agua contaminada. El primer caso reportado se presentó en 1972, y a partir de entonces es uno de los patógenos a nivel de vía entérica más comunes en el mundo. En 1993, en la ciudad de Milwaukee, Wisconsin, Estados Unidos; se presentó un brote de infección por *Cryptosporidium* que dejó un saldo de alrededor de 403.000 personas. es típicamente una enfermedad aguda de corta duración, pero la infección puede ser grave y continuada en niños y en pacientes inmunocomprometidos, como los pacientes con sida. El parásito se transmite en el medio ambiente mediante quistes resistentes (ooquistes) que, una vez ingeridos, desenquistan en el intestino delgado y dan lugar a la infección de los tejidos epiteliales intestinales.

CRYPTOSPORIDIUM SP:

Es un género de protistas parásitos del filo Apicomplexa al que se asocia con una enfermedad llamada criptosporidiosis diarreica en seres humanos. Otros apicomplejos patógenos incluyen *Plasmodium*, el parásito de la malaria, y *Toxoplasma*, el agente causante de la toxoplasmosis. A diferencia de *Plasmodium*, que se transmite a través de un mosquito vector, *Cryptosporidium* no utiliza insectos como vectores y es capaz de completar su ciclo vital dentro de un único huésped, puesto que los quistes se excretan en las heces y son susceptibles de transmisión a un nuevo huésped.

ZOONÓSIS:

Es cualquier enfermedad que puede transmitirse de animales a seres humanos. Se trata de enfermedades que afectan generalmente a los animales vertebrados, incluyendo al hombre. El campo interdisciplinario que emerge de la medicina de la conservación, que integra la veterinaria humana y ciencias ambientales, se refiere en gran parte a zoonosis. Si se puede transmitir de personas a animales se trata de una zooantroponosis. Aunque estrictamente hablando se tiende a definir como zoonosis solo a las patologías infectocontagiosas que se transmiten desde otros vertebrados a los seres humanos, en la práctica el concepto amplio de zoonosis es el de toda enfermedad que se transmite entre diversas especies animales, atravesando la barrera específica.

SALUD PÚBLICA:

Es la disciplina encargada de la protección de la salud a nivel poblacional. Tiene como objetivo mejorar la salud de la población, así como el control y la erradicación de las enfermedades. Es una ciencia de carácter multidisciplinario, ya que utiliza los conocimientos de otras ramas del conocimiento como las ciencias Biológicas, Conductuales, Sanitarias y Sociales. Es uno de los pilares en la formación de todo profesional de la salud.

ENFERMEDAD EMERGENTE

Las enfermedades emergentes pueden definirse como infecciones de nueva aparición en una población humana o como enfermedades que han existido desde hace ciclos pero que a últimas fechas han incrementado su incidencia y su rango de acción geográfica.

Es aquella cuya etiología es conocida, su origen es casi siempre infeccioso (priones, virus, bacterias, hongos, parásitos) y tienen un carácter epidémico. Además para considerar una enfermedad como

emergente es necesario que su incidencia mayor haya ocurrido en los últimos 20 años, afectando a diversas poblaciones de riesgo, en regiones donde antes no existían y con diferentes vías de transmisión. La Organización Mundial de la Salud también engloba dentro de las enfermedades emergentes a las enfermedades reemergentes.

PALOMA DOMÉSTICA:

También llamada paloma bravía (*Columba livia*) es una especie de ave columbiforme de la familia Columbidae. Es el ancestro de las palomas domésticas, con las que se hibrida. Cría en paredes rocosas. Se parece mucho a la paloma doméstica, pero éstas últimas tienen un ADN muy diverso y por lo tanto algunas presentan colores muy diferentes. Es difícil deslindar las poblaciones salvajes de las domésticas, y las primeras son cada vez menos frecuentes.

Habita en plazas de grandes ciudades y zonas rurales, pero actualmente es escasa en ambientes naturales. En las ciudades, ha reemplazado los acantilados y barrancas por las cornisas de los edificios u otras grandes construcciones.

CAPÍTULO III

9. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

9.1. Método, nivel de investigación

Según Alarcón G, Prado J y Albornoz Y (2009) este estudio de acuerdo a las características de la información es cuantitativo ya que trata de determinar cuánto influye la variable independiente sobre la variable dependiente; específicamente cuánto influye la presencia de *Cryptosporidium sp.* de paloma doméstica (*Columba livia*) en la salud pública.

Esta investigación es de tipo observacional, ya que los datos reflejan la evolución natural del evento, que es ajena a la voluntad del investigador.

Según el número de variables es analítico porque plantea una prueba de hipótesis y el análisis estadístico al menos es bivariado. Además, sirve para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permite detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más atributos, son observaciones cuidadosamente realizadas sobre las características de un fenómeno concreto inserto en una realidad también concreta, sin que el investigador tenga acceso a controlar o manipular a conveniencia las variables en estudio.

El diseño es un estudio de cohortes (causa – efecto) prospectivo y cerrado. En este diseño se parte de la causa o variable condicionante hacia el efecto o resultado. Es decir, interesa conocer que parte de la población expuesta a la causa o la variable condicionante enfermó o presentó determinado resultado. Para determinar este efecto se formaran dos grupos: un grupo de personas expuestas y el otro de

personas no expuestas que serán muestreadas en dos oportunidades con intervalo de 30 días.

Además es longitudinal, porque la toma de muestras se realizará en varias oportunidades haciendo el seguimiento de los sujetos a lo largo de un periodo de tiempo para luego ser analizada.

9.2. Sistema de hipótesis, variables y esquema de diseño

3.2.4. Sistema de hipótesis

d) Hipótesis general (H_i)

La prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto en la salud pública.

e) Hipótesis nula (H₀)

La prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco no tiene efecto en la salud pública.

f) Hipótesis específicas

- Existe prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco.
- Existe prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.
- Existe prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

- Existe riesgo de enfermar para las personas que frecuentan parques y plazas, respecto a los que no las frecuentan.

3.2.5. Sistema de variables

Dimensión 1

Variable dependiente

Efecto en la salud pública: Prevalencia de *Cryptosporidium* sp en heces de personas.

- Si existe prevalencia
- No existe prevalencia

Variables independientes

Prevalencia de *Cryptosporidium* sp en heces de palomas

- Si existe prevalencia
- No existe prevalencia

Frecuentar parques y plazas

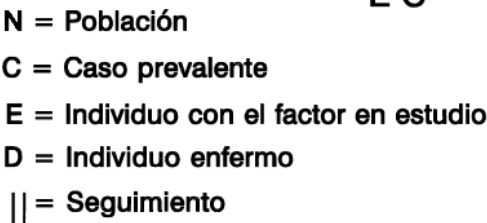
- Frecuentan
- No frecuentan

Dimensión 2

Prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de palomas

3.2.6. Esquema del diseño

Se empleará un estudio de cohortes, longitudinal y prospectivo el que se puede expresar de la siguiente manera.



Fijación de muestra

- Se realizaron extensiones fecales finas por cada muestra, las que se dejaron secar al medioambiente.
- Luego se fijaron con metanol por un espacio de 5 minutos, dejándolas secar al medio ambiente para luego ser tratadas con agua oxigenada.

Tratamiento con peróxido de hidrógeno (H₂O₂)

- Consistió en tratar con H₂O₂ a una concentración de 5 volúmenes durante 10 minutos.
- Finalmente se dejó secar al medio ambiente para ser coloreadas con el método de Zielh Neelsen Modificado.

Técnica de Zielh Neelsen Modificado

- Se tiñó el frotis con Fucsina Básica por un espacio de 20 minutos y luego se lavó con agua destilada.
- Se decoloró con ácido sulfúrico al 2% por espacio de 20 segundos para ser lavado inmediatamente con agua destilada.
- Finalmente se tiñó con solución Verde de Malaquita al 5% durante 5 minutos, se realizó el último lavado con agua destilada y se dejó secar al medio ambiente.

3.3.4. Plan de recolección y organización de datos

Técnicas

Las muestras de heces de palomas y personas fueron obtenidas mediante la recolección directa de heces frescas que luego fueron procesadas con la técnica de zielh-Nilsen modificada y finalmente observadas al microscopio. En cuestión se realizará con el uso de los formatos nº 1 y 2 de recolección de datos

Instrumentos

Para la toma de muestra, procesamiento y registro de los resultados, se emplearon los formatos N° 1 y 2 correspondientes a formatos de toma, procesamiento y resultados de la muestra. Para la formación de los grupos de expuestos y no expuestos se empleó el formato N° 3 correspondiente a una encuesta acerca de la frecuencia de visitas a parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

3.3.5. Interpretación de datos y resultados

La Interpretación de datos producto de las pruebas empleadas en la presente investigación se realizó una vez finalizado el proceso de investigación.

3.3.6. Análisis de datos, prueba de hipótesis

En el análisis de datos, se estimó prevalencia mediante la siguiente formula:

$$P = \frac{\text{Número de muestras positivas}}{\text{Número de muestras examinadas}} \times 100$$

Se determinó la incidencia acumulada de la siguiente manera:

Incidencia acumulada para los expuestos

$$I_e = \frac{\text{Expuestos que presentan la condición}}{\text{Total de expuestos}}$$

Incidencia calculada para los no expuestos

$$I_n = \frac{\text{No Expuestos que presentan la condición}}{\text{Total de no expuestos}}$$

La prueba de hipótesis se realizó mediante un análisis bivariado a través de la prueba no paramétrica de chi-cuadrado y determinación de riesgo relativo. La primera para determinar la asociación de las variables y la segunda para determinar el grado de asociación. Los cálculos fueron realizados con un nivel de confianza de 95% y error de 5%. Además, se calculó el intervalo de confianza (IC) para riesgo relativo. La información fue procesada mediante el paquete estadístico SPSS® 22.0.

9.4. Cobertura del estudio

3.4.5. Población

c) De las palomas

Palomas Domésticas (*Columbia livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

- Palomas domésticas (*Columba livia*)
- Machos y hembras
- Juveniles y adultos

d) De las personas

- Niños entre 5-10 años.
- Niños que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco al menos una vez a la semana por más de 10 minutos
- Niños que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

3.4.6. Muestra

Heces de palomas:

Para este estudio se recolectaron 100 muestras de heces de Palomas Domésticas (*Columbia livia*). De acuerdo a la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

Donde:

n= tamaño de muestra

p= probabilidad de éxito 0.5

q= 1-p

$e^2 = 0.1$ porque se prevé cometer un error del 10%

Siendo el tamaño de la muestra

$$n = 1.96^2 (0.5 * 0.5) / 0.1^2$$

$$n = 3.8416 (0.25) / 0.01$$

$$n = 96$$

$$n = 100$$

CUADRO 1. Distribución recolección de muestras de heces de paloma domestica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Nº	LUGAR	TAMAÑO DE MUESTRA
1	Parque San Pedro	20
2	Plaza Leoncio Prado	20
3	Parque Amarilis	20
4	Plaza de armas	20
5	Plaza Santo Domingo	20
TOTAL		100

Heces de personas:

Para este estudio se recolectaron 340 muestras de heces de personas. De acuerdo a la siguiente formula.

$$n = Z^2 \frac{\left[\frac{(1 - p_1)}{p_1} + \frac{(1 - p_2)}{p_2} \right]}{[\log_e(1 - \varepsilon)]^2}$$

Donde:

n	=	tamaño muestral
z^2	=	nivel de confianza o seguridad 95% (1.96)
p_1	=	probabilidad prevista de enfermedad en las personas expuestas al factor investigado (0.5)
p_2	=	probabilidad prevista de enfermedad en las personas no expuestas al factor investigado (0.5)
ε	=	precisión relativa (0.5)

Siendo el cálculo del tamaño muestral

$$n = 1.96^2 [(1-0.5)/0.5 + (1-0.5)/0.5] / [\log(0.5)]^2$$

$$n = 3.8416 [2/0.0906]$$

$$n = 84.79$$

$$n = 85$$

CUADRO 2. Distribución de recolección de muestras de heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Nº	LUGAR	TAMAÑO DE MUESTRA	
		Muestra A	Muestra B
	Distintos lugares		
TOTAL		85	85

Muestras A y B fueron recolectadas de los mismos individuos con intervalo mínimo de 30 días.

CUADRO 3. Distribución de recolección de muestras de heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Nº	LUGAR	TAMAÑO DE MUESTRA	
		Muestra A	Muestra B
	Plaza de Armas Plaza Santo Domingo Parque San Pedro Parque Leoncio Prado Parque amarilis		
TOTAL		85	85

Muestras A y B fueron recolectadas de los mismos individuos con intervalo mínimo de 30 días.

3.4.7. Delimitación geográfico temporal y temática

El presente estudio se realizará en la ciudad de Huánuco, en palomas domésticas (*Columba livia*) y personas que frecuentan los parques y jardines correspondientes así como personas que no frecuentan parques y plazas.

- Parque San Pedro: ubicado en la intersección del Jr. Independencia y Jr. Mayo.
- Parque Leoncio Prado: ubicado en la intersección del Jr. Huallayco y Jr. Damaso Beraun.
- Parque Amarilis: ubicado en la intersección del Jr. Abtao y Jr. Constitución.
- Plaza de Armas: ubicado en la intersección del Jr. Dos de Mayo y Jr. General Prado.
- Plaza Santo Domingo: ubicado en la intersección del Jr. Dos de Mayo y Jr. Ayacucho.

3.4.8. Consideraciones éticas

Para la formación del grupo de investigación se aplicó el modelo de consentimiento informado del Instituto Nacional de Salud (INS) a las personas seleccionadas para el presente estudio, teniendo en cuenta los siguientes criterios éticos:

- Beneficencia
- No maleficencia
- Autonomía
- Justicia
- Fidelidad
- Honestidad

CAPÍTULO IV

10. RESULTADOS

10.1. Presentación de resultados

Se organizó en cuadros y gráficos la información obtenida a través de la aplicación de instrumentos y procesamiento de las muestras, determinando su respectiva prevalencia e incidencia. A continuación presento los cuadros y gráficos correspondientes con su debida descripción.

10.2. Analisis y organización de datos

4.2.5. Prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de palomas domésticas (*Columba livia*).

Se recolectaron 100 muestras de heces de paloma domestica (*Columba livia*) directamente del suelo de 5 diferentes parques y plazas de la ciudad de Huánuco (20 muestras por locación), se procesaron mediante la técnica de Ziehl Neelsen modificada para identificar *Cryptosporidium* sp, observandose al microscopio con aumento de 100x, determinando prevalencia global de 29% (29) (ver cuadro 4 y gráfico 1). En el parque Leoncio Prado, plaza Santo Domingo, plaza de Armas, parque San Pedro y parque Amarilis se determinó prevalencia de 8% (8), 6% (6), 7% (7), 7% (7) y 1% (1) a *Cryptosporidium* sp. respectivamente (ver cuadro 5 y gráfico 2). La prevalencia de acuerdo al lugar de toma de muestra fue 40% (8), 30% (6), 35% (7), 35% (7) y 5% (1) en cada uno de los parques y plazas (ver cuadro 6 y gráfico 3). Respecto al grado de infestación se determinó 71% (71), 22% (22), 6% (6) y 1% (1) para negativo, + (1-3 ooquistes), ++ (4-6 ooquistes) y +++ (7-10 ooquistes) respectivamente (ver cuadro 7 y gráfico 4).

Cuadro 4. Prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Nº de muestras	Total	Positivo <i>Cryptosporidium sp</i> % (n)	Negativo <i>Cryptosporidium sp</i> % (n)
100	100	29% (29)	71% (71)

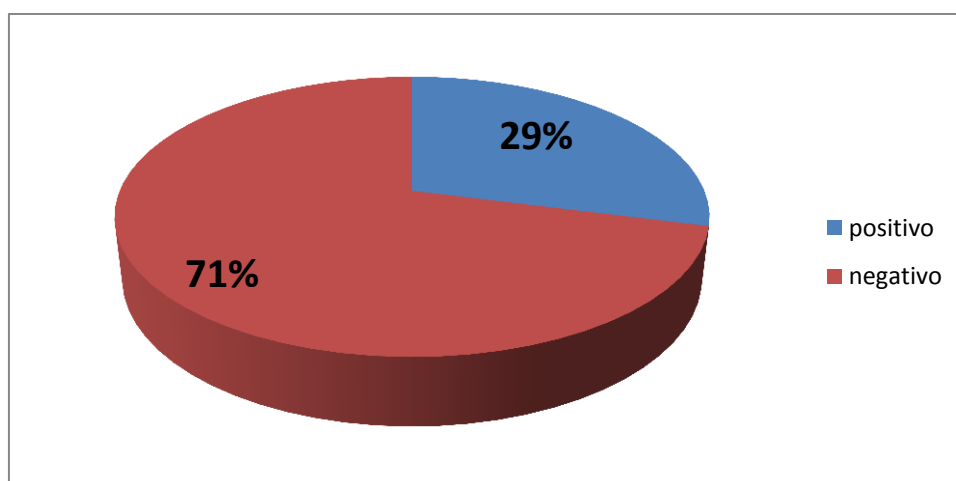


Gráfico 1. Prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Cuadro 5. Prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco indicando el lugar de toma de muestra.

Lugar	Nº de muestras	Positivo % (n)	Negativo % (n)
Parque Leoncio Prado	20	8% (8)	12% (12)
Plaza Santo Domingo	20	6% (6)	14% (14)
Plaza de Armas	20	7% (7)	13% (13)
Parque San Pedro	20	7% (7)	13% (13)
Parque Amarilis	20	1% (1)	19% (19)
PREVALENCIA GLOBAL	100	29% (29)	71% (71)

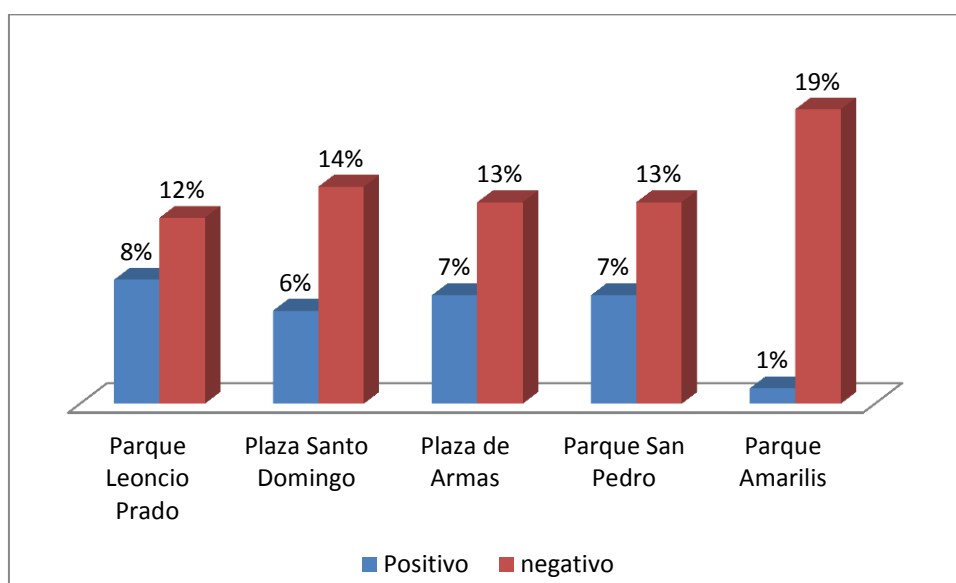


Gráfico 2. Prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco indicando el lugar de toma de muestra.

Cuadro 6. Prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de acuerdo al lugar de toma de muestra.

Lugar	Nº de muestras	Positivo % (n)	Negativo % (n)
Parque Leoncio Prado	20	40% (8)	60% (12)
Plaza Santo Domingo	20	30% (6)	70% (14)
Plaza de Armas	20	35% (7)	65% (13)
Parque San Pedro	20	35% (7)	65% (13)
Parque Amarilis	20	5% (1)	95% (19)

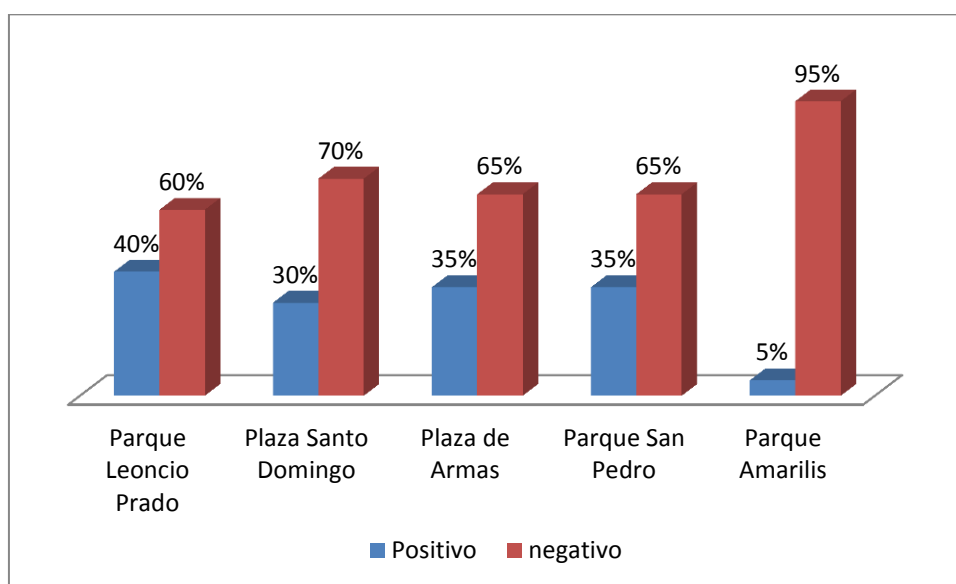


Gráfico 3. Prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de acuerdo al lugar de toma de muestra.

Cuadro 7. Grado de infestación de *Cryptosporidium sp.* en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Grado de infestación	Resultado % (n)
Negativo	71% (71)
+ (de 1-3 ooquistes)	22% (22)
++(de 4-6 ooquistes)	6% (6)
+++ (de 7-10 ooquistes)	1% (1)
TOTAL	100% (100)

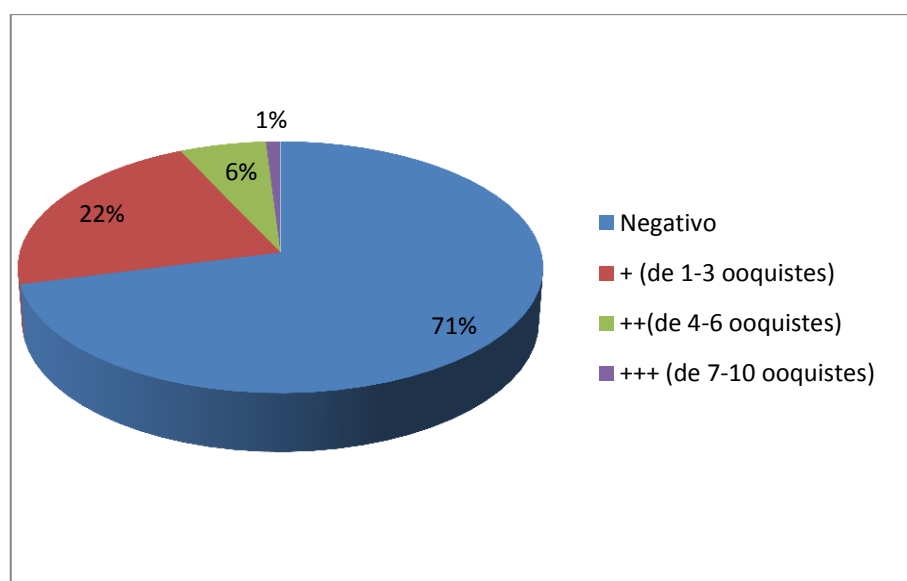


Gráfico 4. Grado de infestación de *Cryptosporidium sp.* en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

4.2.6. Prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Se recolectaron 85 muestras de heces de personas (niños entre 5 a 10 años) que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco. La recolección se realizó en dos etapas con intervalo mínimo de 30 días. Se procesó las muestras mediante la técnica de Zielh Neelsen, para luego ser observadas al microscopio con aumento de 100x, identificandose presencia de ooquistes de *Cryptosporidium sp.*, siendo la prevalencia de *Cryptosporidium sp.* de 37.65% (32) (ver cuadro 8 y gráfico 5). Respecto al grado de infestación se determinó 62.35% (53), 28.24% (24), 5.88% (5) y 3.53% (3) para negativo, + (1-3 ooquistes), ++ (4-6 ooquistes) y +++ (7-10 ooquistes) respectivamente (ver cuadro 9 y gráfico 6).

Cuadro 8. Prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Muestras		Positivo <i>Cryptosporidium sp.</i> % (n)	Negativo <i>Cryptosporidium sp.</i> % (n)
Prevalencia	85	37.65% (32)	62.35% (53)

Consolidado de anexo 4.

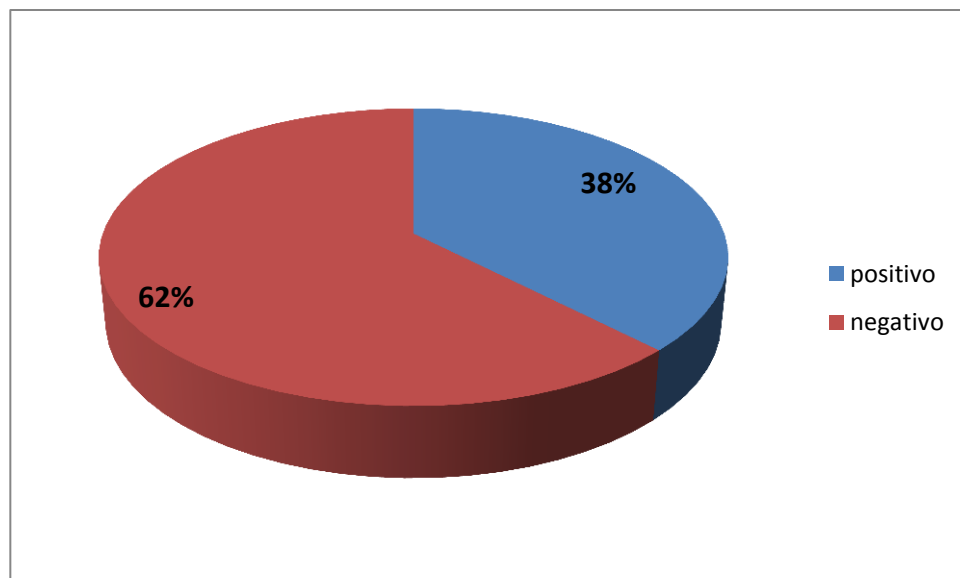


Gráfico 5. Prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Cuadro 9. Grado de infestación de *Cryptosporidium* sp. en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Grado de infestación	Resultados % (n)
Negativo	62.35% (53)
+ (de 1-3 ooquistes)	28.24% (24)
++(de 4-6 ooquistes)	5.88% (5)
+++ (de 7-10 ooquistes)	3.53% (3)

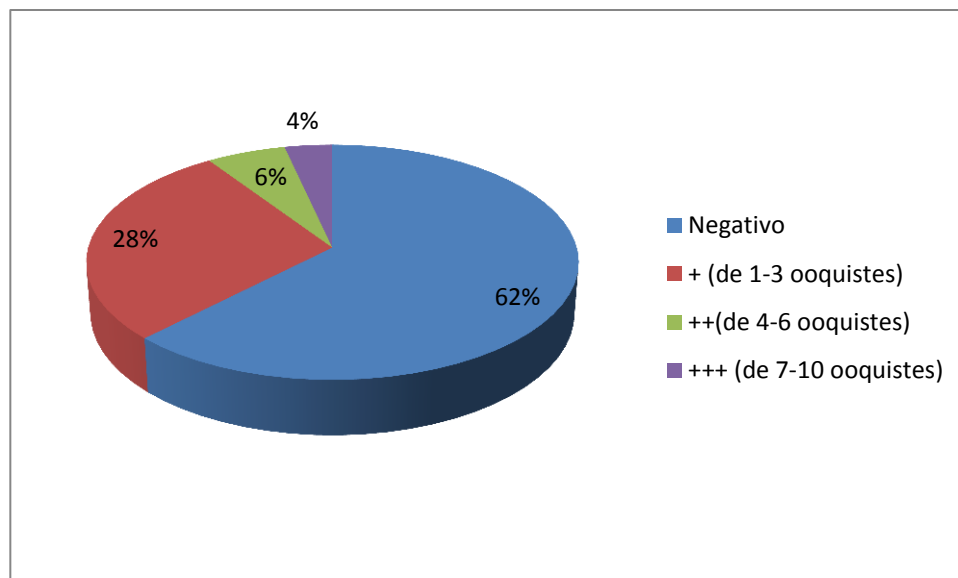


Gráfico 6. Grado de infestación de *Cryptosporidium sp.* en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

4.2.7. Prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Se recolectaron 85 muestras de heces de personas (niños entre 5 a 10 años) que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco. La recolección se realizó en dos etapas con intervalo mínimo de 30 días. Se procesó las muestras mediante la técnica de Zielh Neelsen, para luego ser observadas al microscopio con aumento de 100x, identificandose presencia de ooquistes de *Cryptosporidium sp.*, siendo la prevalencia de *Cryptosporidium sp.* de 15.30% (13) en la primera etapa y 37.65% (32) (ver cuadro 10 y gráfico 7). Respecto al grado de infestación se determinó 84.70% (72), 10.59% (9), 3.53% (3) y 1.18% (1) para negativo, + (1-3 ooquistes), ++ (4-6 ooquistes) y +++ (7-10 ooquistes) respectivamente (ver cuadro 11 y gráfico 8).

Cuadro 10. Prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Etapa	Muestras	Positivo	Negativo
		<i>Cryptosporidium sp.</i> % (n)	<i>Cryptosporidium sp.</i> % (n)
Prevalencia	85	15.30% (13)	84.70% (72)

Consolidado de anexo 5.

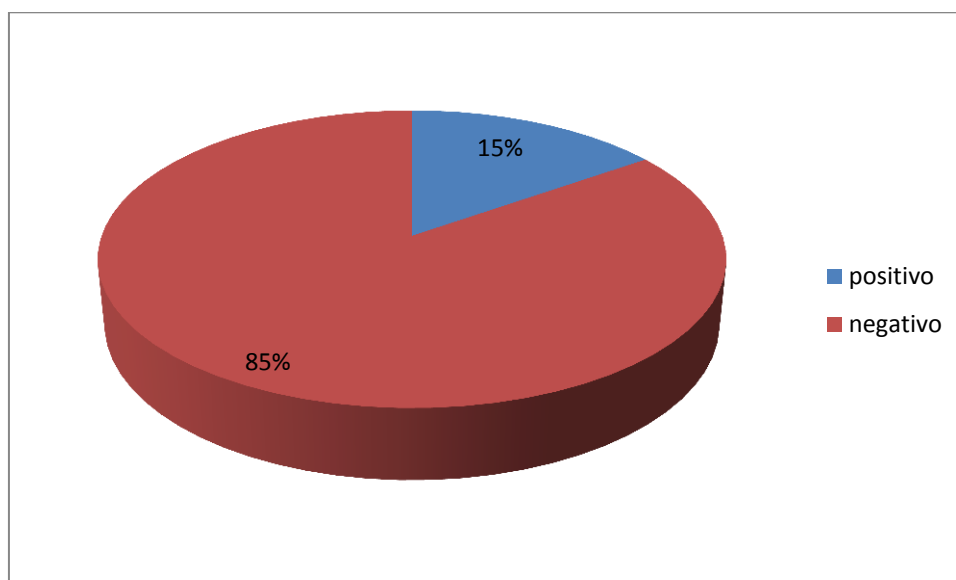


Gráfico 7. Prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Cuadro 11. Grado de infestación de *Cryptosporidium sp.* en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Grado de infestación	Resultados % (n)
Negativo	84.70% (72)
+ (de 1-3 ooquistes)	10.59% (9)
++(de 4-6 ooquistes)	3.53% (3)
+++ (de 7-10 ooquistes)	1.18% (1)

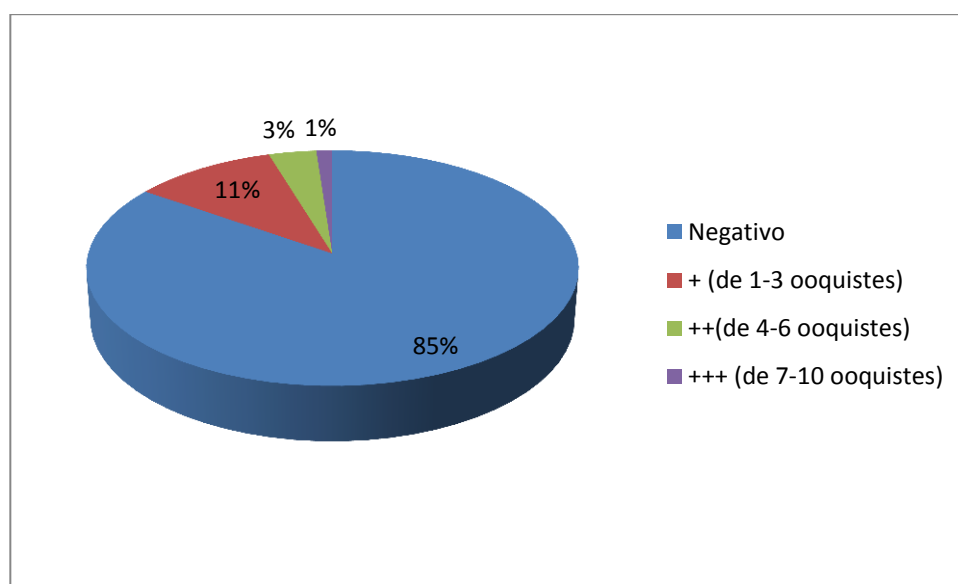


Gráfico 8. Grado de infestación de *Cryptosporidium sp.* en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

4.2.8. Riesgo de enfermar que tendrán las personas que frecuentan parques y plazas respecto a las que no las frecuentan.

Se recolectaron 85 muestras de heces de personas (niños entre 5 a 10 años) que frecuentan y no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco. La recolección se realizó en

dos etapas con intervalo mínimo de 30 días. Se organizó la información obtenida respecto a la incidencia de *Cryptosporidium sp.* en personas en una tabla de doble entrada 2x2. La incidencia acumulada de *Cryptosporidium sp.* fue de 0.61 (52/85) y 0.36 (31/85) para personas que frecuentan y no frecuentan parques y plazas respectivamente. Se realizó la prueba de hipótesis mediante el test de χ^2 obteniéndose los siguientes resultados: $\chi^2 = 10.382$ ($p=0.001$), siendo el riesgo relativo (RR) para enfermar de 1.677 con Intervalo de Confianza (IC) (95%, 1.209 - 2.328) (ver cuadro 12). Por otro lado se determinó RR para no enfermar de 0.611 con IC (95%, 0.447 – 0.835) (ver cuadro 13)

Cuadro 12.- Riesgo de enfermar que tendrán las personas que frecuentan parques y plazas, respecto a los que no las frecuentan.

Factor	Incidencia acumulada de <i>Cryptosporidium sp.</i> en personas		Riesgo relativo
	índice	N	
Frecuentan	0.61	52/85	1.677
No frecuentan	0.36	31/85	

Cuadro 13.- Factor de protección para no enfermar que tendrán las personas que no frecuentan parques y plazas, respecto a los que las frecuentan.

Factor	Incidencia acumulada de <i>Cryptosporidium sp.</i> en personas		Riesgo relativo
	indice	N	
Frecuentan	0.39	33/85	0.611
No frecuentan	0.64	54/85	

CAPÍTULO V

11. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1. Verificación o contrastación de la hipótesis, objetivos y problema

6.1.1. Prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de palomas domésticas (*Columba livia*).

En cuanto a este apartado, se determinó prevalencia global de 29% de *Cryptosporidium sp.*, que es alta en relación a otro estudio realizado en Irán donde Radfar et al (2012) determinan 2.94% de prevalencia. En esta situación se acepta la hipótesis específica uno: **“Existe prevalencia elevada de *Cryptosporidium sp.* en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco”.**

6.1.2. Prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

La prevalencia de *Cryptosporidium sp.* en personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco fue de 37.65%, en contraste Zurita et al, 1987 encuentra en Lima 3.06%; Vermejo et al, 1987 encuentra en Chiclayo 10.1%; Castillo, 1988 encuentra en trujillo 5.22%; Vigo et al, 1988 encuentra en Cajamarca 4.91%; y Gatty, 1997 encuentra en Iquitos 3.0% de prevalencia del agente mencionado. En esta situación se acepta la Hipótesis específica dos: **“Existe prevalencia elevada de *Cryptosporidium sp.* en heces personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco”**

6.1.3. Prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

La prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco fue de 15.30%, en contraste Zurita et al, 1987 encuentra en Lima 3.06%; Vermejo et al, 1987 encuentra en Chiclayo 10.1%; Castillo, 1988 encuentra en trujillo 5.22%; Vigo et al, 1988 encuentra en Cajamarca 4.91%; y Gatty, 1997 encuentra en Iquitos 3.0% de prevalencia del agente mencionado. En esta situación se acepta la Hipotesis específica tres: **“Existe prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco”**

6.1.4. Riesgo de enfermar que tendrán las personas que frecuentan parques y plazas respecto a las que no las frecuentan.

Los resultados obtenidos mediante la prueba de hipótesis $X^2 = 10.382$ ($p=0.001$) son estadísticamente significativos e indican asociación entre las variables. Además, el RR= 1.677 con IC (95%, 1.209 - 2.328) indica que hay un grado de asociación significativo que indica el mayor riesgo de enfermar que tienen las personas que frecuentan parques y plazas respecto a las que no las frecuentan. En consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: **La presencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto negativo en la salud pública.** Por otro lado RR= 0.611 con IC (95%, 0.447 – 0.835) para no enfermar indican que no frecuentar parques y plazas de la ciudad de Huánuco es un factor de protección para no enfermar.

6.2. Nuevos planteamientos

Mediante este estudio, se puede inferir que la prevalencia de *Cryptosporidium* en heces de palomas domésticas (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto en la salud pública. Sin embargo, son muchas las especies animales que viven y frecuentan estos lugares, posiblemente participando también en la presencia del agente por lo que esta investigación debe ser continuada.

CAPÍTULO VI

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- La presencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto negativo en la salud pública. (RR= 1.677) con IC (95%, 1.209 - 2.328)
- La prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco es de 29%, siendo muy alta respecto a otros estudios realizados.
- La prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de paloma doméstica (*Columba livia*) es mayor en el parque Leoncio Prado (40%), plaza de Armas (35%), parque San Pedro (35%) y plaza Santo Domingo (30%) respecto al parque Amarilis (5%), siendo lugares con mayor riesgo de enfermar.
- La prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco es de 37.65%, siendo muy alta respecto a otros estudios realizados en nuestro país.
- La prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco es de 13.5%.

- Hay mayor riesgo de enfermar para las personas que viven en la ciudad de Huánuco así como para aquellas que frecuentan parques y plazas.
- No frecuentar parques y plazas de la ciudad de Huánuco es un factor de protección para no enfermar. RR= 0.611 con IC (95%, 0.447 – 0.835)

12.2. Recomendaciones

- Continuar con las investigaciones respecto a la asociación de *Cryptosporidium* sp en palomas y personas.
- Realizar estudios sobre prevalencia de *Cryptosporidium* sp. en otros grupos etareos y especies animales.
- Tipificar la especie de *criptosporidium* en palomas y personas.
- Informar a las instituciones pertinentes sobre los resultados de la investigación.

CAPÍTULO VII

7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Alarcón G, Prado J y Albornoz Y. 2009. Metodología de la Investigación Científica en Salud. Huánuco. Universidad Nacional Hermilio Valdizan Huánuco. Primera Edición. 237p
2. Ayaquiri, Chilque H, Arenas J. Prevalencia de *Cryptosporidium* en animales domésticos de Camaná (Arequipa) 1997. 2000. Revista Peruana de Parasitología. 15: 29-32.
3. Barer, M.R. and A.E. Writh. 1990. *Cryptosporidium* and wáter. Lett. Appll. Microbiol, 11:217-277.
4. Caicedo, Luz Dary, et. al. 1996. *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas del perímetro urbano de Cali. Volumen 27. Bogotá, Colombia. Colombia Médica. Páginas 106-109.
5. Castillo R. Frecuencia de *Cryptosporidium sp* y *Giardia lamblia* en niños con y sin diarrea en la provincia de Trujillo. Trabajo de Habitación, Fac Cien Biológicas. Univ Nac Trujillo. 1988:24.
6. Casemore, D.P. 1991. Laboratory methods for diagnosing cryptosporidiosis. Broadsheet 128. *J. Clin. Pathol.*, 44, 445–451.
7. Curds, C.R.; 1992. Protozoa in the Water Industry. Cambrigge. Cambridge University Press. 122p.
8. Curret, W.L.; García, L.S. 1991. *Cryptosporidium muris*: prevalence, persistency, and detrimental effect on milk production in a drylot dairy. *J. dairy Sci.* 78. 1068-1072.
9. Garza V. 1997. Crytosporidiosis Nueva Enfermedad, Nueva Amenaza relacionada con el Agua. *Rev. Ambiente sin fronteras*. Vol 1, Nº 5.
10. Gatty M, Carranza V. (1997), Estudio de la Prevalencia de *Cryptosporidium sp* en niños de 0-5 años de edad pertenecientes al Hospital Regional de Loreto. [Tesis Biólogo]. Fac Biología: Univ Nac de la Amazonia. 1997:85.

11. Georgi R. J; E.G.M. 1994. Parasitología Clínica Canina, Interamericana, Mc Graw-Hill, Primera Edición, México.
12. Juranek D.D. 1995. Cryptosporidiosis: Sources of infection and guidelines for prevention. Clin Infect Dis; 21 (suppl. 1): 557-561.
13. Landolfi M. La Paloma Doméstica. Disponible en: https://www.proyectogeo.com/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=713&Itemid=274. 23/11/2011.
14. Maldonado, ATWILL, E.R., Saltijeral – Oaxaca, J.A., Herrera Alonso, L.C. 1998. Prevalence of and risk factors for shedding of *Cryptosporidium parvum* in holstein – Fresian dairy calves in central México. Prev. Vet. Med.; 36: 95-107.
15. Pérez G.; Alvarez, M.a.; Mainar, R.C.; Rojo, F.A. 2000. Enfermedades Parasitarias del Ganado Vacuno: Métodos de control. Publicado en mundo ganadero. N° 145.
16. Quiroz R, H. 1997 Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos, Editorial Limusa S.A. séptima reimpresión, México.
17. Rodríguez, J.C.; Rojo, G. *Cryptosporidium* y Cryptosporidiosis. Servicio de microbiología. Hospital General Universitario de Elche. Universidad Miguel Hernández. Elche (Alicante). Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/parasitologia/crypto.pdf>. 23/11/2011.
18. Smith H.V. 2008. Diagnostics. In: *Cryptosporidium* and Cryptosporidiosis, Second Edition, Fayer R. & Xiao L. eds. CRC Press and IWA Publishing, 1075 Boca Raton, FL, USA, 173-208.
19. Toro, Haroldo. 2000. Palomas: Historia, presencia en Chile y riesgos asociados. Revista de extensión Tecno Vet. Edición 2. Volumen 6. Santiago de Chile. Páginas 20-23.
20. Tzipori S. Griffith S.J. 1998. Natural History and Biology of *Cryptosporidium parvum* and Parasitol. 40: 5-35.
21. Vermejo L, Olivares N, Berrocal J. *Cryptosporidium* en niños Inmunocompetentes. Resúmenes. 10mo Cong Latinoamer Microbiol y 7mo Cong Peruano Microbiol. Trujillo. 1987: 260.

22. Vigo M, Castillo R, Vargas F, Rebaza M. (1988). Parasitismo Intestinal en Niños de la Ciudad de Contumazá, Cajamarca. Resúm 9no Cong Nac Biología y 4to Simp Nac Educ Cieñe Biológicas, Piura. 1988:200.
23. Weber R., Bryan R.T., Bishop H.S., Walquist S.P., Sullivan J.J. & Juranek D.D. 1991. Threshold of detection of *Cryptosporidium* oocysts in human stool specimens: evidence for low sensitivity of current methods. *J. Clin. Microbiol.*, 29, 1323–1327.
24. Zurita G, Paz C, Mestanza A, Zurita C. Estudios Preliminares sobre *Cryptosporidium* en el Ecuador. Resúm 10mo Cong Latinoamer Microbiol y 7mo Cong Peruano Microbiol. Trujillo. 1987:260.

ANEXOS

ANEXO 1

TABLA MATRIZ DE CONSISTENCIA O COLUMNA VERTEBRAL DE LA INVESTIGACIÓN
TÍTULO “PRESENCIA DE *Cryptosporidium* sp. EN HECES DE PALOMAS DOMESTICAS (*Columba livia*) DE PARQUES Y PLAZAS DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO Y SU EFECTO EN LA SALUD PÚBLICA”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables/Dimensiones	Metodología
<p><u>General</u> ¿La presencia de <i>Cryptosporidium</i> sp. en heces de palomas domésticas (<i>Columba livia</i>) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto en la salud pública?</p> <p><u>Sub Problemas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Hay presencia de <i>Cryptosporidium</i> sp. en heces de palomas domésticas (<i>Columba livia</i>) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco? 	<p><u>General</u> Determinar que la presencia de <i>Cryptosporidium</i> sp. en heces de palomas domésticas (<i>Columba livia</i>) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto en la salud pública.</p> <p><u>Objetivos Específicos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> sp. en heces de paloma doméstica (<i>Columba livia</i>) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco. Determinar la 	<p><u>General (Hi)</u> La presencia de <i>Cryptosporidium</i> sp. en heces de paloma doméstica (<i>Columba livia</i>) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco tiene efecto en la salud pública.</p> <p><u>Sub hipótesis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Hay prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> sp. en heces de paloma doméstica (<i>Columba livia</i>) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco. Hay prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> sp. en 	<p><u>Variable Dependiente</u> Efecto en la salud pública: Prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> sp en heces de personas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Si hay prevalencia No hay prevalencia <p><u>Variable Independiente</u> Prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> en heces de palomas de</p> <ul style="list-style-type: none"> Hay prevalencia No hay prevalencia <p>Frecuentar parques y plazas</p> <ul style="list-style-type: none"> Frecuentan No frecuentan <p><u>Dimensión 2</u> Prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> en</p>	<p><u>Tipo</u> Observacional, prospectivo y longitudinal.</p> <p><u>Nivel</u> Explicativo</p> <p><u>Diseño</u> Estudio de cohortes</p> <p><u>Población</u> Palomas Domésticas (<i>Columba livia</i>)</p> <p>Personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> sp. en heces personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco? • ¿Hay prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> sp. en heces personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco? • ¿Cuál será el riesgo de enfermar que tendrán las personas que frecuentan parques y plazas, respecto a los que no las frecuentan? 	<ul style="list-style-type: none"> prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> sp en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco. • Determinar la prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> sp en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco. • Estimar el riesgo de enfermar que tendrán las personas que frecuentan parques y plazas, respecto a los que no las frecuentan. 	<p>heces personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay prevalencia de <i>Cryptosporidium</i> sp. en heces personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco. • Hay riesgo de enfermar para las personas que frecuentan parques y plazas, respecto a los que no las frecuentan. 	<p>heces de palomas.</p>	<p>Personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.</p> <p><u>Muestra</u></p> <p>100 muestras de palomas domésticas</p> <p>85 muestras de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.</p> <p>85 muestras de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.</p>
---	--	--	--------------------------	--

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Huánuco,.....de.....del 2016, siendo las horas.....
Yo.....identificado con DNI (carné de
extranjería o pasaporte para extranjeros) N°he sido
informado por el Sr
acerca de la investigación: **“Prevalencia de Cryptosporidium sp. en heces
de paloma doméstica (Columba livia) de parques y plazas de la ciudad de
Huánuco y su efecto en la salud pública”**. El procedimiento propuesto
consiste en (descripción en términos sencillos):.....
.....
.....

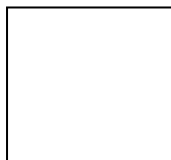
Me ha informado de los riesgos, ventajas y beneficios del
procedimiento.....
.....

He realizado las preguntas que consideré oportunas, todas las cuales han sido
absueltas y con repuestas que considero suficientes y aceptables.

Por lo tanto, en forma consciente y voluntaria doy mi consentimiento para que
se me realice.....
.....

Teniendo pleno conocimiento de los posibles riesgos, complicaciones y
beneficios que podrían desprenderse de dicho acto. Además, si se requiere la
grabación de un video, audio o toma fotográfica u otro medio de registro no
seré identificado.

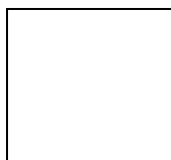
.....
Firma del paciente o responsable legal
DNI



.....
Firma del profesional
DNI

REVOCATORIA

.....
Firma del paciente o responsable legal
DNI



ANEXO 3

Resultados de *Cryptosporidium* spp. en heces de palomas domésticas (*Columba livia*) de parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Análisis parasitológico en palomas (<i>Columba livia</i>) criptosporidium						
HECES			GRADO DE INFESTACIÓN (OOQUISTES)			
Nº	Color	consistencia	1 -3 (+)	4 – 6 (++)	7 – 10 (+++)	10 – mas (++++)
001	Marrón claro	Semilíquida	-	-	1	-
002	grisáceo-verde- blanco	Firme, dura	-	-	-	-
003	grisáceo-verde- blanco	Firme, dura	-	-	-	-
004	Marrón oscuro	Semilíquida	-	1	-	-
005	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
006	Verde claro	Semilíquida	1	-	-	-
007	Verde claro	Semilíquida	1	-	-	-
008	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
009	Marrón claro	Semilíquida	1	-	-	-
010	Marrón claro	Semilíquida	1	-	-	-
011	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
012	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
013	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
014	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
015	Verde claro	Semilíquida	1	-	-	-
016	Verde claro	Semilíquida	1	-	-	-
017	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
018	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
019	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
020	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
021	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
022	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
023	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
024	Marrón oscuro	Semilíquida	-	1	-	-
025	grisáceo-marrón	Firme, dura	-	-	-	-
026	grisáceo-marrón	Firme, dura	-	-	-	-
027	Marrón claro	Semilíquida	1	-	-	-
028	grisáceo-verde- blanco	Firme, dura	-	-	-	-
029	Marrón claro	Semilíquida	1	-	-	-
030	grisáceo-verde- blanco	Firme, dura	-	-	-	-
031	grisáceo-verde- blanco	Firme, dura	-	-	-	-
032	Verde oscuro	Semilíquida	1	-	-	-
033	grisáceo-verde- blanco	Firme, dura	-	-	-	-

034	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
035	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
036	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
037	Verde oscuro	Semilíquida	1	-	-	-
038	Verde oscuro	Semilíquida	1	-	-	-
039	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
040	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
041	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
042	Marrón oscuro	Semilíquida	1	-	-	-
043	Verde claro	Semilíquida	-	1	-	-
044	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
045	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
046	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
047	Verde oscuro	Semilíquida	1	-	-	-
048	Marrón oscuro	Semilíquida	1	-	-	-
049	Marrón oscuro	Semilíquida	1	-	-	-
050	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
051	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
052	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
053	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
054	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
055	Verde claro	Semilíquida	1	-	-	-
056	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
057	Verde claro	Semilíquida	1	-	-	-
058	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
059	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
060	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
061	Marrón claro	Semilíquida	1	-	-	-
062	Marrón claro	Semilíquida	1	-	-	-
063	Verde oscuro	Semilíquida	1	-	-	-
064	grisáceo-verde-	Firme, dura	-	-	-	-

	blanco					
065	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
066	Marrón oscuro	Semilíquida	-	1	-	-
067	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
068	Marrón oscuro	Semilíquida	-	1	-	-
069	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
070	Vede oscuro	Semilíquida	-	1	-	-
071	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
072	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
073	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
074	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
075	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
076	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
077	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
078	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
079	Marrón claro	Semilíquida	1	-	-	-
080	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
081	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
082	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
083	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
084	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
085	grisáceo-verde-blanco	Firme, dura	-	-	-	-
086	Verde claro	Semilíquida	1	-	-	-
087	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
088	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
089	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
090	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
091	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
092	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
093	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
094	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
095	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
096	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-

097	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
098	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
099	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-
100	grisáceo-verde	Firme, dura	-	-	-	-

ANEXO 4

Resultados de *Cryptosporidium* spp. en heces de personas que frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Codigo	Primera etapa		Segunda etapa		Resultado
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	
001		-		-	-
002		-		-	-
003		-		-	-
004		-		-	-
005		-	+		+
006		-		-	-
007		-		-	-
008 ^a		-		-	-
008b	+			-	+
009		-	+		+
011 ^a		-	+		+
011b	+			-	+
012		-	+		+
014 ^a	+			-	+
014b		-	+		+
015 ^a		-		-	-
015b		-		-	-
017 ^a		-		-	-
017b		-		-	-
018		-		-	-
020		-		-	-
021		-	+		+
022	+		+		+
023	+		+		+
024		-	+		+
026	+++			-	+
027 ^a		-	+		+
027b	+			-	+

028	+			-	+
029 ^a	+		+		+
029b	++		+		+
030	++		+		+
034 ^a	+		+		+
034b	+			-	+
035	+		+++		+
036		-		-	-
038	+			-	+
040	++		++		+
042 ^a	+			-	+
042b		-		-	-
044		-		-	-
045	+		+		+
046		-	+		+
048		-		-	-
049 ^a	+			-	+
049b	+			-	+
051		-		-	-
053		-		-	-
056		-		-	-
057	++		++		+
060	+++		+		+
062		-		-	-
068		-	+		+
071	+			-	+
073		-		-	-
077		-	+++		+
080		-	+		+
083	+			-	+
086		-	+		+
090		-		-	-
093		-	+		+

096		-	+		+
100		-		-	-
101		-		-	-
108		-	+		+
110		-		-	-
111		-	++		+
112		-		-	-
115		-		-	-
116		-		-	-
117		-		-	-
119		-	+		+
122	+		+		+
123	+			-	+
124		-	+		+
127	+		+		+
128		-		-	-
129	+			-	+
130	+			-	+
131		-	+++		+
132	+		+		+
133		-		-	-
134	+		+		+
135	++			-	+
144		-		-	-

ANEXO 5

Resultados de *Cryptosporidium* spp. en heces de personas que no frecuentan parques y plazas de la ciudad de Huánuco.

Codigo	Primera etapa		Segunda etapa		Resultado
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	
061	+			-	+
062		-		-	-
063	+			-	+
064		-	+		+
066	+			-	+
070	++		+		+
071	+			-	+
072	+			-	+
074		-		-	-
076		-	+		+
079		-		-	-
080		-		-	-
083		-		-	-
084	+		+		+
086		-		-	-
088		-		-	-
089		-		-	-
091 ^a		-		-	-
091b		-		-	-
092 ^a		-		-	-
092b		-		-	-
093		-	+		+
095		-		-	-
096 ^a		-		-	-
096b		-		-	-
098		-		-	-
100 ^a		-		-	-
100b		-		-	-

101		-		-	-
102		-		-	-
103		-		-	-
104		-		-	-
105		-		-	-
106		-		-	-
108	+			-	+
109	+++			-	+
110		-		-	-
114	+			-	+
115		-		-	-
116	+		+		+
117		-	++		+
118		-		-	-
121		-		-	-
128		-	++		+
129		-		-	-
131		-	+		+
132	++			-	+
133		-	+		+
134		-		-	-
135		-		-	-
137		-	+		+
138		-	+		+
142 ^a		-		-	-
142b		-		-	-
143		-	+		+
145		-	+		+
147 ^a		-	+		+
147b		-		-	-
149		-		-	-
151 ^a		-		-	-
151b		-		-	-

153		-	+		+
154		-		-	-
156	++			-	+
157 ^a		-	++		+
157b		-	+		+
158		-	+		+
162		-		-	-
164		-		-	-
165		-		-	-
166		-		-	-
167		-		-	-
168		-		-	-
171		-		-	-
173		-		-	-
174		-		-	-
175		-		-	-
177		-		-	-
178		-		-	-
179		-	+		+
180		-		-	-
181		-		-	-
201		-		-	-
202		-		-	-
203		-	++		+

ANEXO 6

Análisis estadístico mediante el paquete estadístico SPSS.

Resumen del procesamiento de los casos. Análisis estadístico SPSS.

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
expuestos o no expuestos a parques * presencia de cryptosporidium	170	100,0%	0	,0%	170	100,0%

Tabla de contingencia expuestos o no expuestos a parques * presencia de Cryptosporidium. Análisis estadístico SPSS.

			presencia de cryptosporidium	
			enferman	no enferman
expuestos o no expuestos a parques	Expuesto	Recuento % dentro de expuestos o no expuestos a parques	52 61,2%	33 38,8%
	no expuesto	Recuento % dentro de expuestos o no expuestos a parques	31 36,5%	54 63,5%
Total		Recuento % dentro de expuestos o no expuestos a parques	83 48,8%	87 51,2%

Pruebas de chi-cuadrado. Análisis estadístico SPSS.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,382 ^a	1	,001		
Corrección por continuidad ^b	9,417	1	,002		
Razón de verosimilitudes	10,491	1	,001		
Estadístico exacto de Fisher				,002	,001
N de casos válidos	170				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 41,50.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Estimación de riesgo. Análisis estadístico SPSS.

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para expuestos o no expuestos a parques (expuesto / no expuesto)	2,745	1,475	5,106
Para la cohorte presencia de cryptosporidium = enferman	1,677	1,209	2,328
Para la cohorte presencia de cryptosporidium = no enferman	,611	,447	,835
N de casos válidos	170		

ANEXO 7

Evidencias



Figura 1. Paloma doméstica (*Columba livia*) en parque San Pedro.



Figura 2. Contaminación con heces de paloma doméstica (*Columba livia*)



Figura 3. Niños jugando en parques y plazas contaminados.



Figura 4. Toma de muestras de heces de paloma doméstica (*Columba livia*)



Figura 5. Aplicación de encuestas para la formación de cohortes.

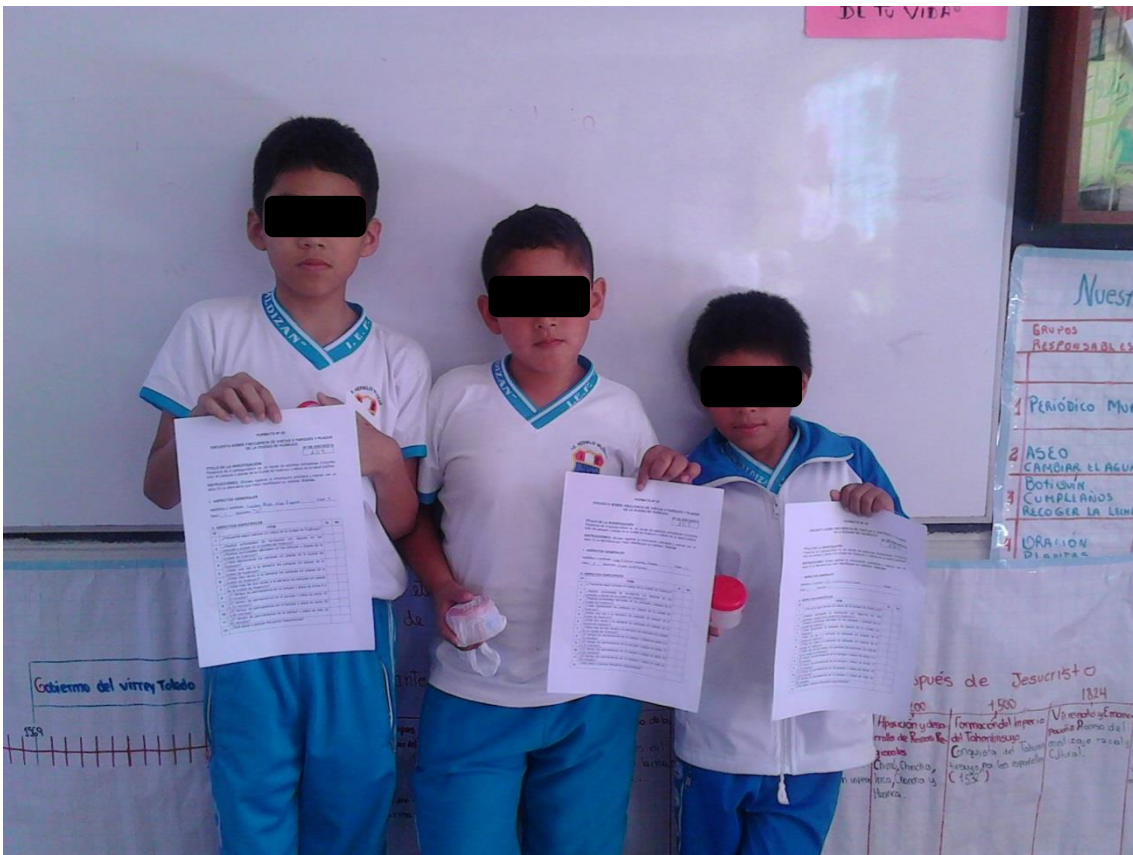


Figura 6. Aplicación de encuestas para la formación de cohortes.



Figura 7. Recolección de muestras de personas.



Figura 8. Recolección de muestras de personas.



Figura 9. Recolección de muestras de personas.



Figura 10. Recolección de muestras de personas.



Figura 11. Recolección de muestras de personas.

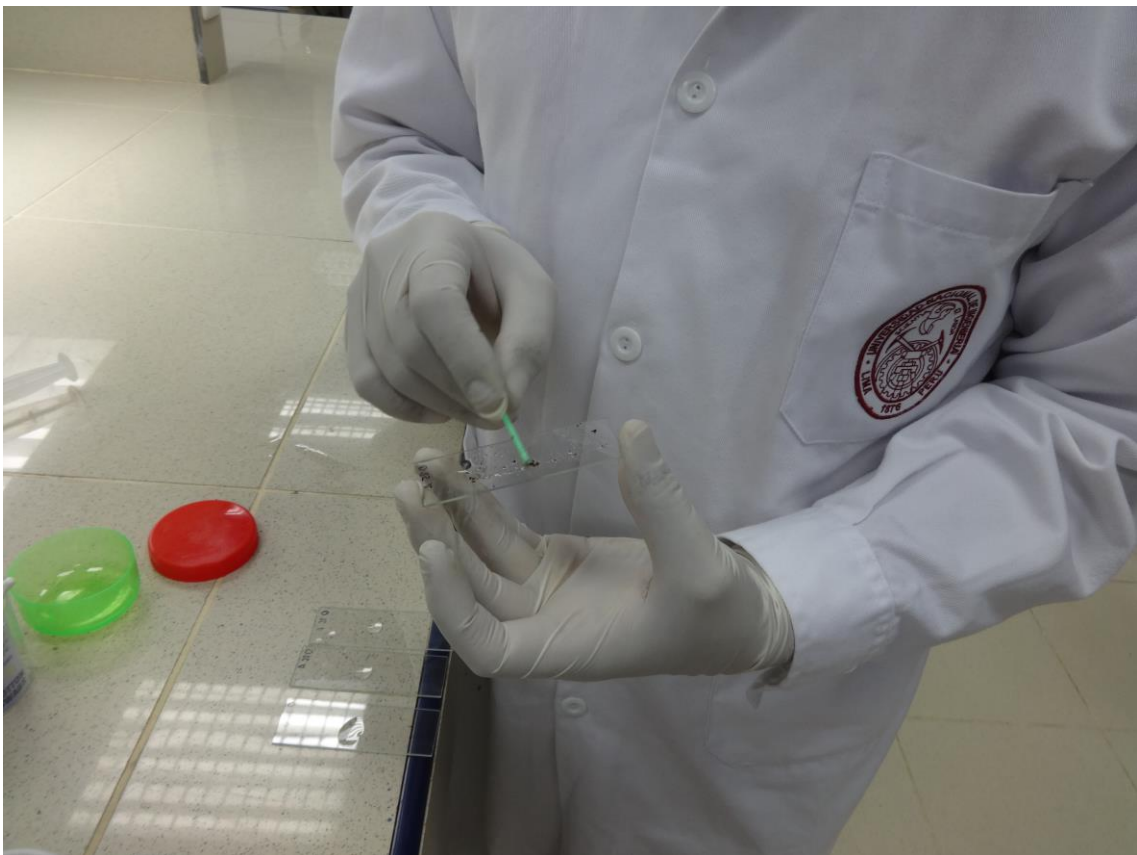


Figura 12. Procesamiento de muestras de heces de palomas.



Figura 13. Procesamiento de muestras de personas.

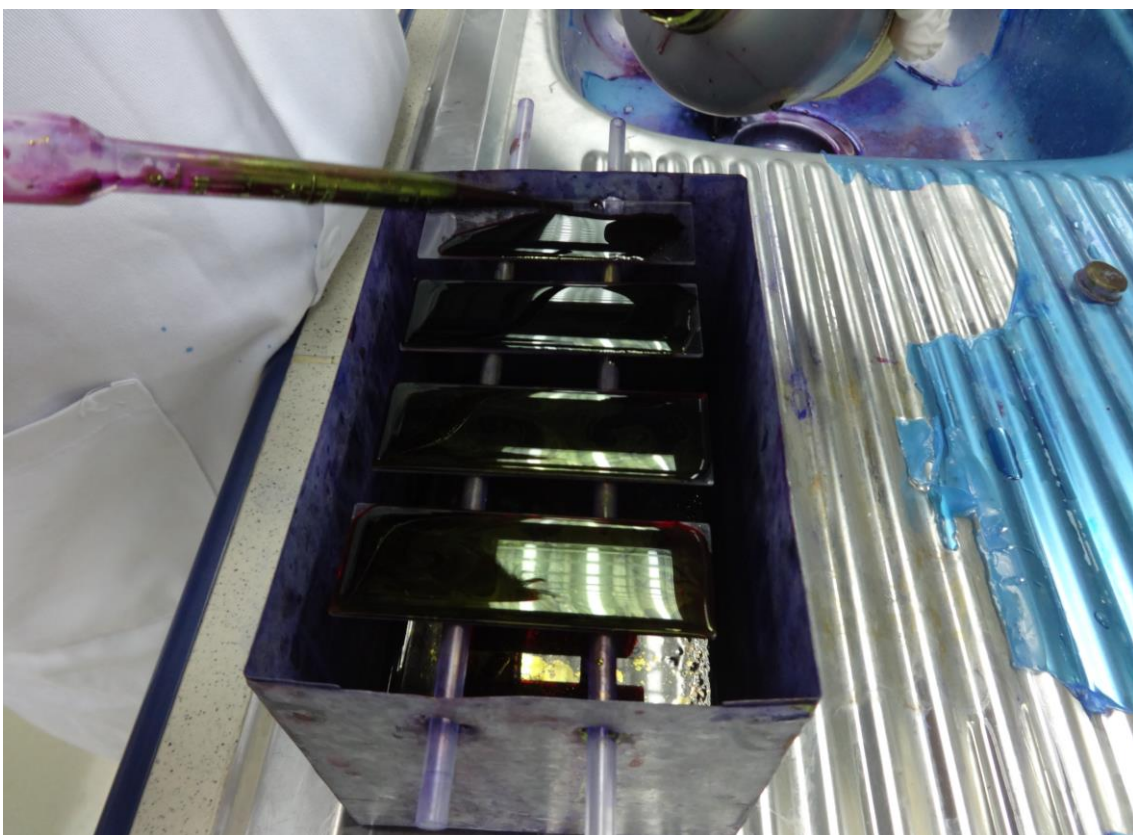


Figura 14. Técnica de Ziehl Neelsen para la tinción de ooquistes de *Cryptosporidium* sp.



Figura 15. Muestras de heces de personas teñidas con Zielhn Neelsen.

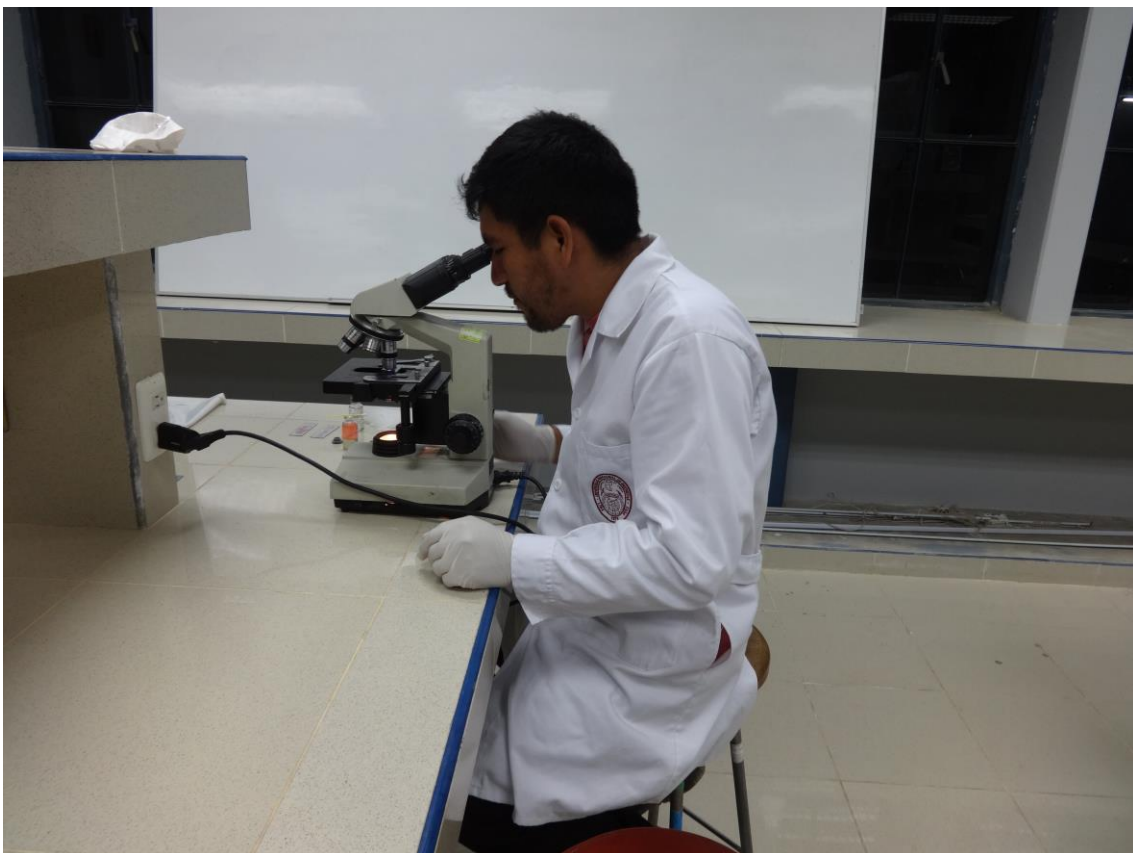


Figura 16. Observación al microscopio de muestras procesadas.



Figura 16. Observación al microscopio de muestras procesadas.

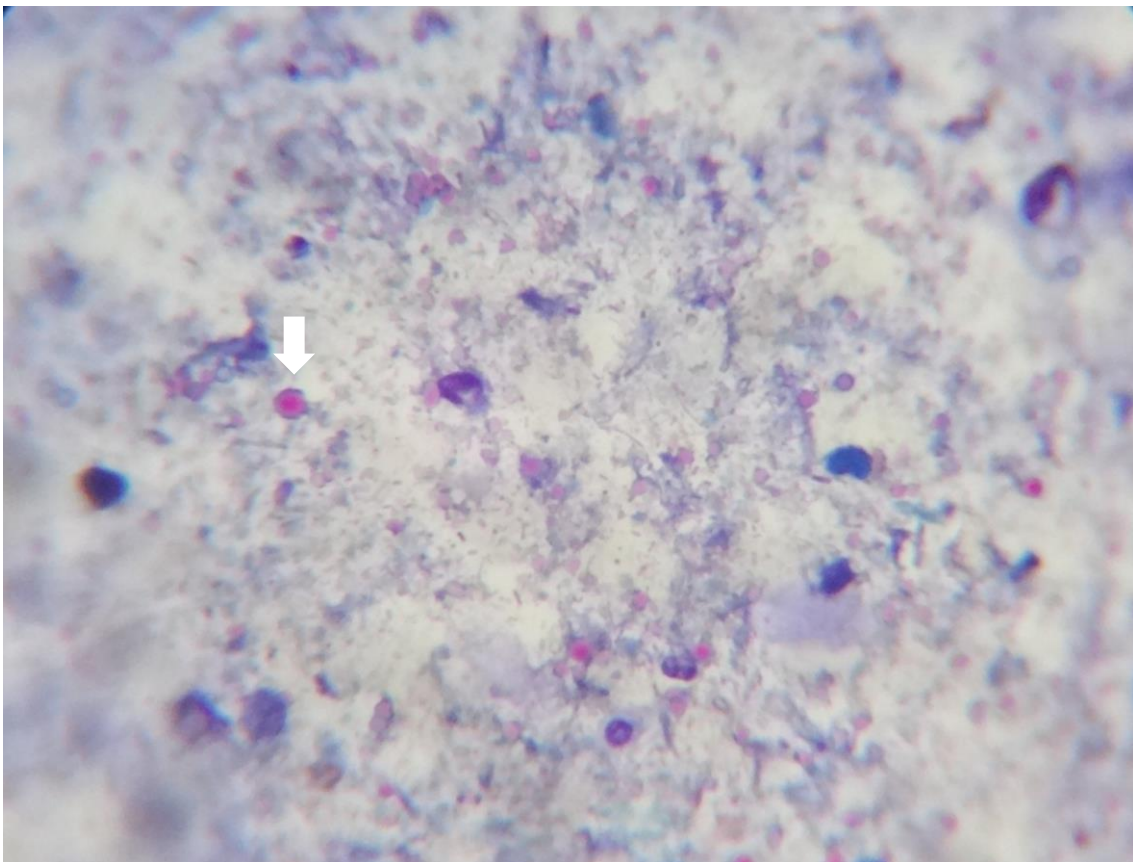


Figura 17. Microfotografía de *Cryptosporidium* sp. en heces de personas.

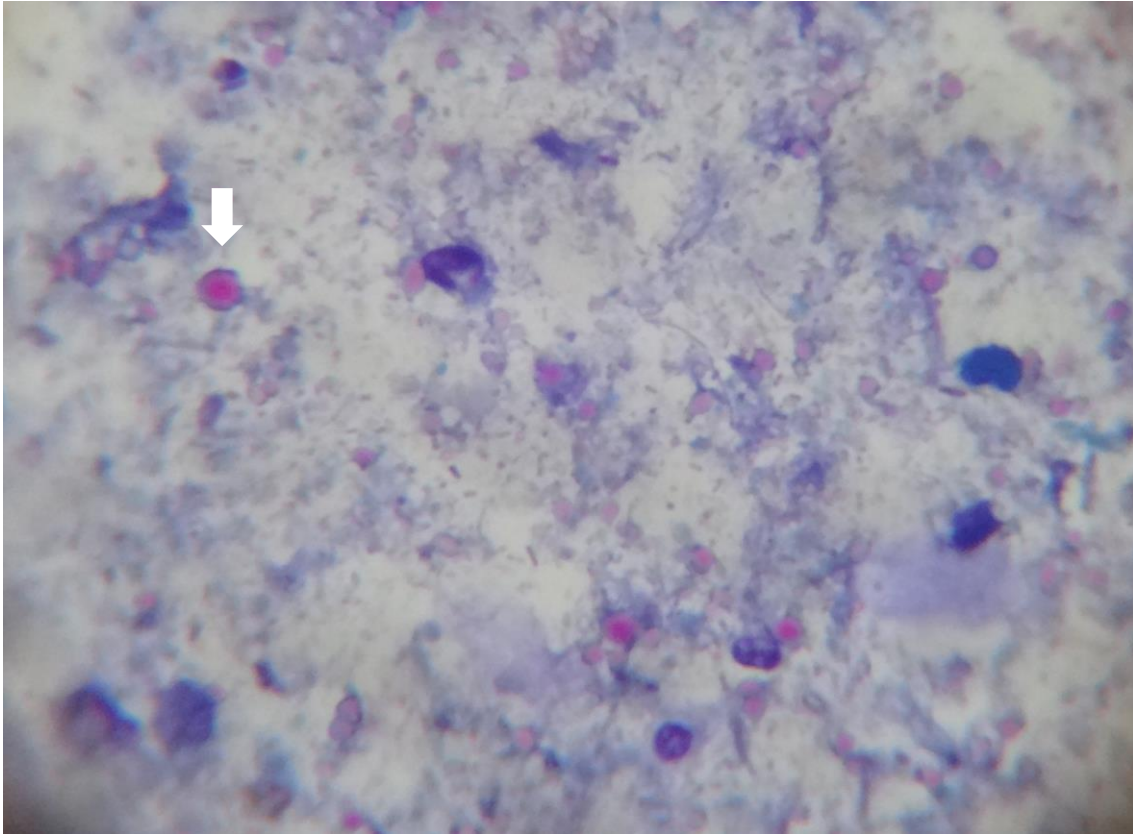


Figura 18. Microfotografía de *Cryptosporidium* sp. en heces de palomas.

OTROS